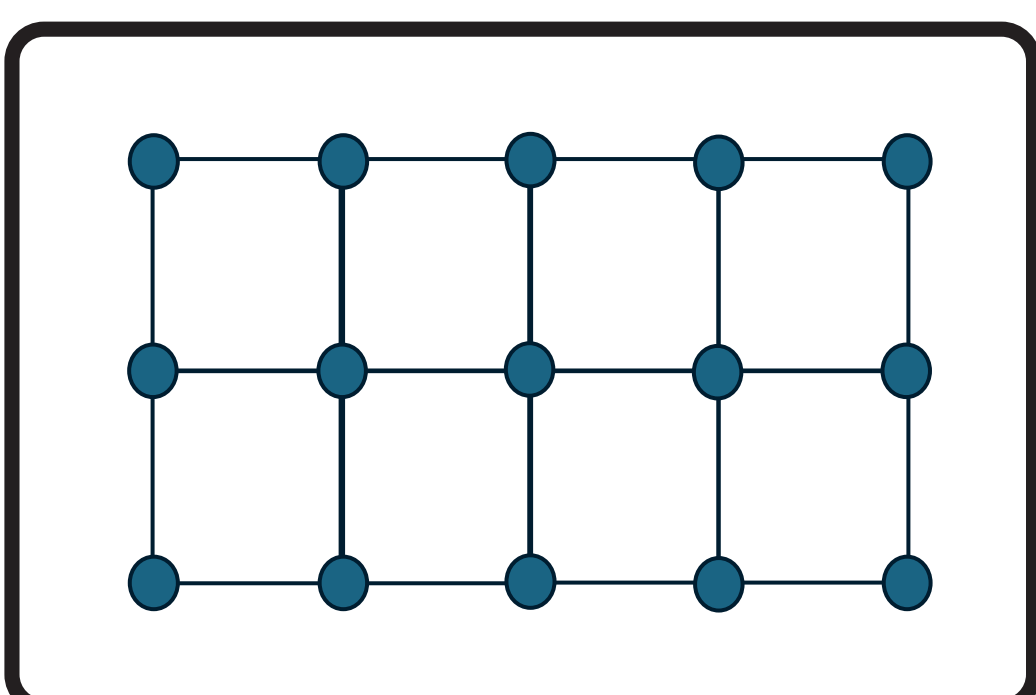
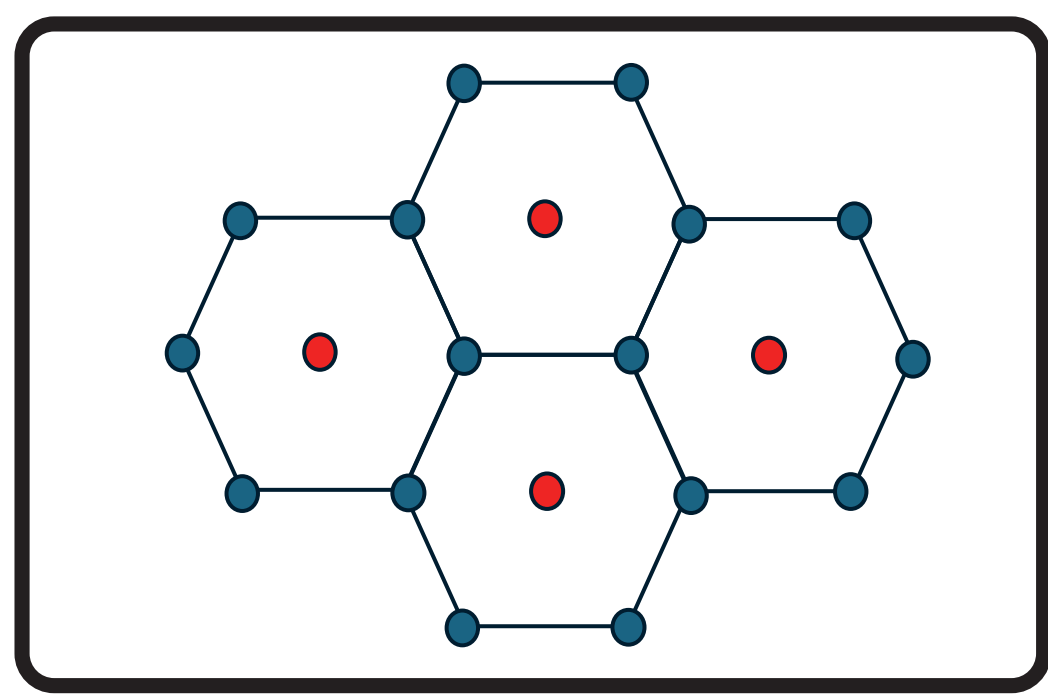


Automatische Vereinfachung und Schematisierung von Polygonen

algorithmische Anpassung von shapefiles

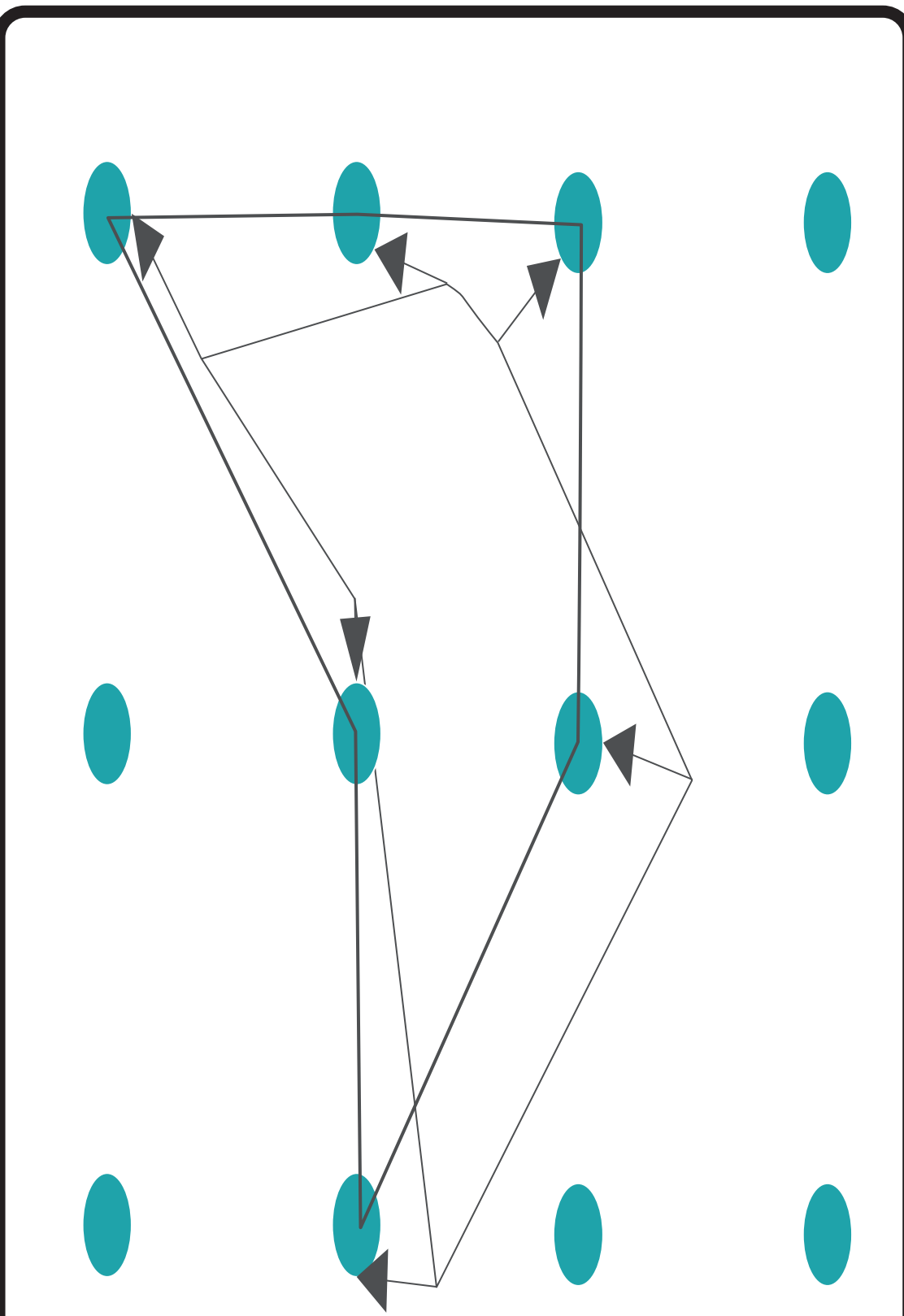
Der logische Ablauf eines Algorithmus dieser Art beginnt, ungeachtet der später folgenden Komplexität, stets mit dem Input durch den Benutzer, von dem eine ganze Zahl zur Definition der Form des Rasters, eine ganzrationale Zahl zur Festlegung des Detailgrades sowie eine Methode zum Laden der shapefiles – üblicherweise in Gestalt der Adresse der originalen shapefiles auf dem PC – benötigt werden, wobei diese shapefiles zunächst in ein der verwendeten Programmiersprache geläufiges Format überführt werden müssen. Zusätzlich ist es erforderlich, zur Erstellung des Rasters ein Koordinatensystem zu generieren, das seinerseits durch die Punkte des shapefiles definiert wird, wofür wiederum die maximalen Ausdehnungen der Polygone in jede Richtung ermittelt werden müssen, damit das Gesamtsystem einen konsistenten räumlichen Bezugspunkt erhält.

Mit diesen Daten wird anschließend das Raster erstellt, indem zunächst der erste Punkt in einer beliebigen Ecke des durch die zuvor ermittelten Maximalwerte erzeugten umschließenden Rechtecks generiert wird, woraufhin in einem der jeweiligen Form des Rasters angepassten Muster der restliche Rasteraufbau erfolgt. Für Recti- und Oktolinearität bedeutet dies ein einfaches quadratisches Raster, in dem sich sämtliche Punkte in einem Abstand, der durch den Detailgrad definiert ist, sowohl horizontal als auch vertikal voneinander entfernt befinden, während bei der Hexalinearität eine Anpassung an die Form eines Sechsecks erforderlich wird, in deren Rahmen innerhalb einer Zeile jeder dritte Punkt ausgelassen wird, die nächste Zeile in einem Abstand von $\sqrt{3}/2$ multipliziert mit dem durch den Detailgrad festgelegten Punktabstand versetzt angeordnet wird und zusätzlich jede zweite Zeile um den Wert von anderthalbmal diesem Abstand, wie er ebenfalls durch den Detailgrad vorgegeben ist, verschoben werden muss.



Sechseck- und Quadratreaster, Eigene Darstellung

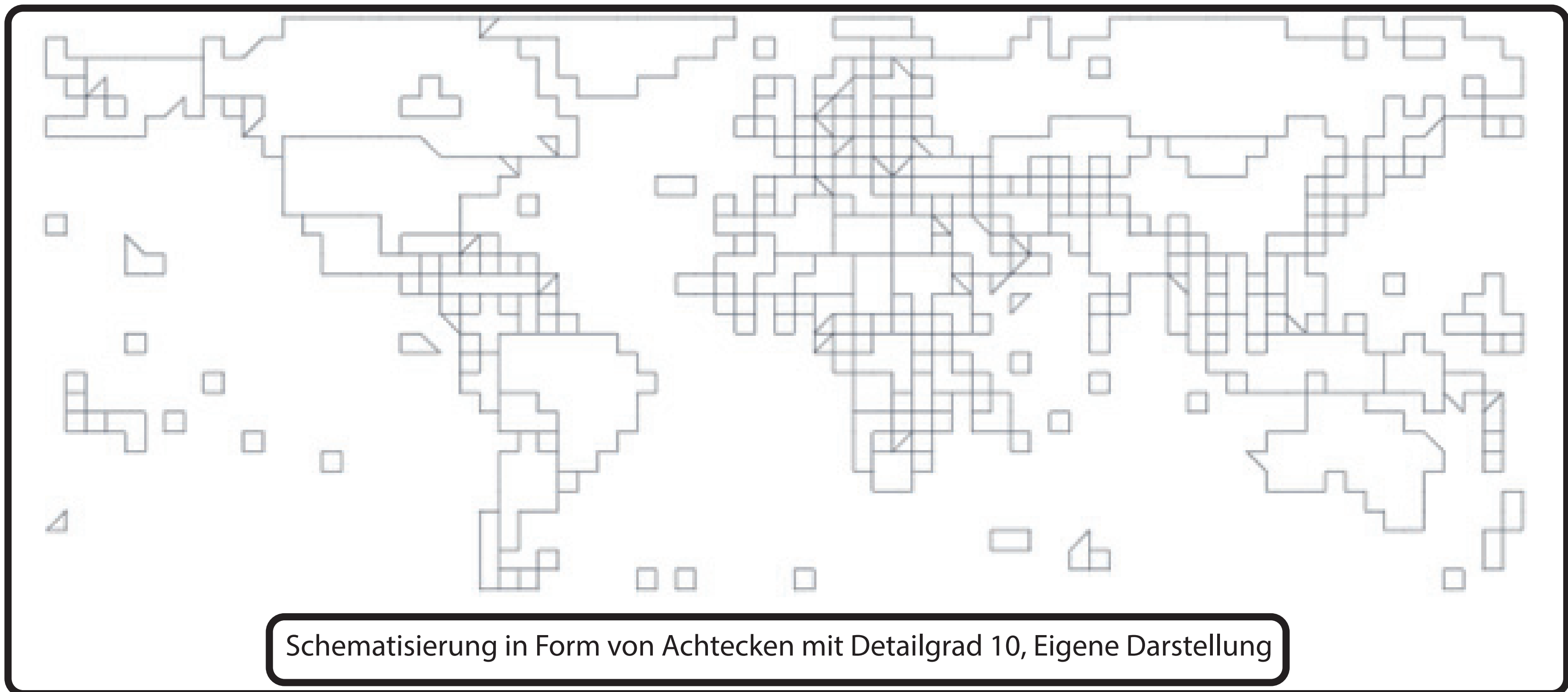
Die durch den Detailgrad festgelegte Größe der Rasterung kann im weiteren Verlauf dazu genutzt werden, unzureichend große Polygone aus dem shapefile zu entfernen und durch Zentroide zu ersetzen, was zwar optional ist, jedoch im später vorgestellten Algorithmus Anwendung findet, um eine unveränderte Topologie sicherzustellen. Im nächsten Schritt müssen sämtliche Punkte der Polygone auf den jeweils nächstgelegenen Punkt des Rasters verschoben werden, ein Vorgang, der im Folgenden als „snappen“ bezeichnet wird, wobei die Lage eines Punktes exakt zwischen zwei Rasterpunkten in der Natur zwar nicht vorkommt, jedoch als edge-case mit entsprechender Programmierung abgedeckt werden kann; um hierbei die Topologie eines Polygons mit Löchern und Exklaven hinreichend zu bewahren, ist es notwendig, diese Teile zunächst voneinander zu trennen, anschließend separat zu snappen und schließlich unter Wiederherstellung ihrer ursprünglichen Eigenschaften wieder zusammenzuführen.



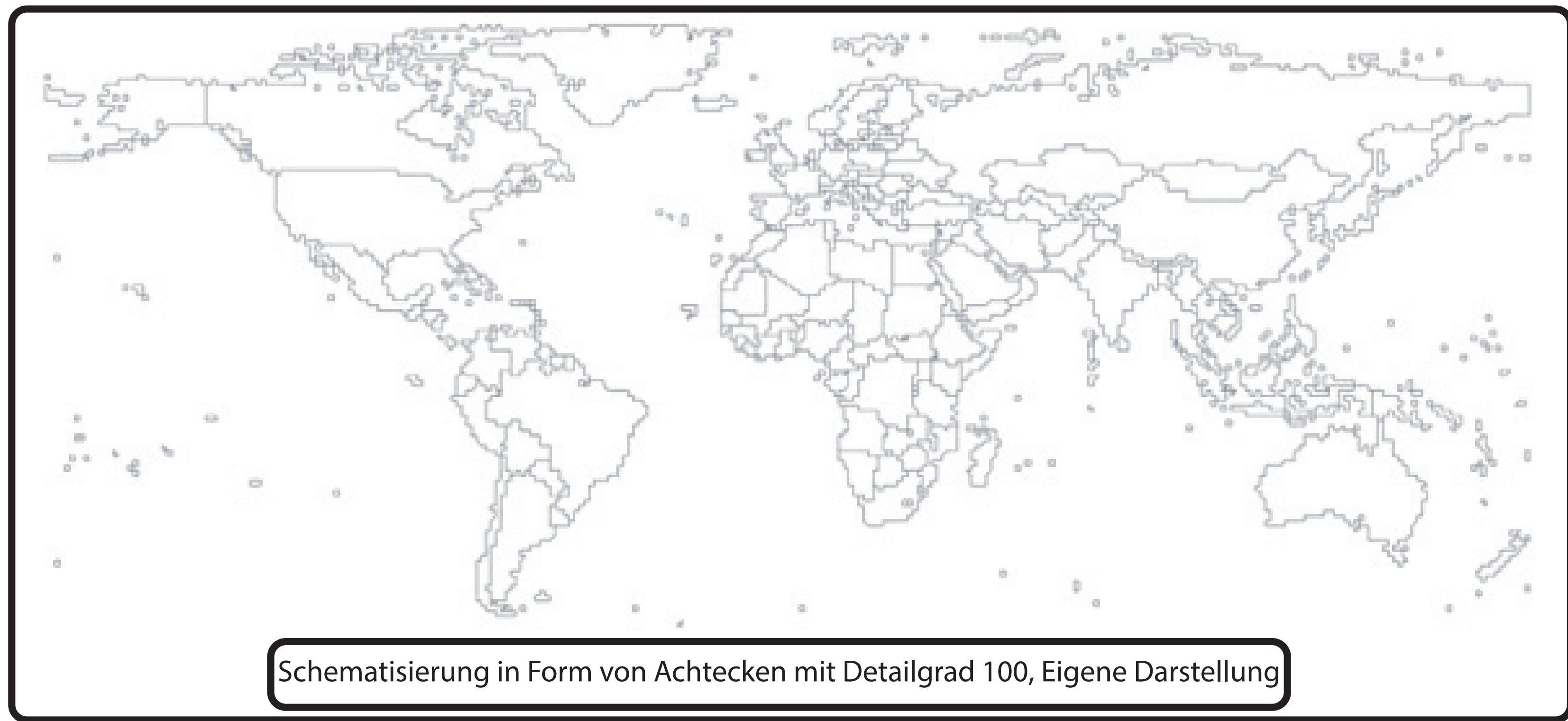
Snapping am Beispiel Octolinearität, Eigene Darstellung

Im Anschluss an das Snapping müssen alle weiteren nicht abgedeckten edge-cases korrigiert werden, die hauptsächlich in zwei Formen auftreten, von denen die erste dann vorliegt, wenn trotz des Umstands, dass das Raster zwischen allen angrenzenden Punkten einen Winkel gemäß der Vorgabe gewährleistet, zwei Punkte einer Linie dennoch auf nicht benachbarte Rasterpunkte gesnappt werden, sodass der Winkel korrigiert werden muss, indem der Pfad so lange aufgeteilt wird, bis eine Verbindung entlang benachbarter Rasterpunkte möglich ist. Das zweite Problem entsteht, wenn innerhalb eines Polygons aufgrund der Schematisierung eine Linie zwischen zwei Rasterpunkten vor- und zurückverläuft oder eine Linie denselben Punkt als Start- und Endpunkt besitzt, was dadurch ermittelt werden kann, dass überprüft wird, ob ein Punkt innerhalb des Polygons mehr als zweimal vorkommt; sollte dies zutreffen, muss abhängig von der Form entschieden werden, ob der Anteil des Polygons, der lediglich vor und zurück geht, entfernt werden soll oder ob er, im Falle eines zusätzlichen Rings des Polygons, als Exklave behandelt werden muss.

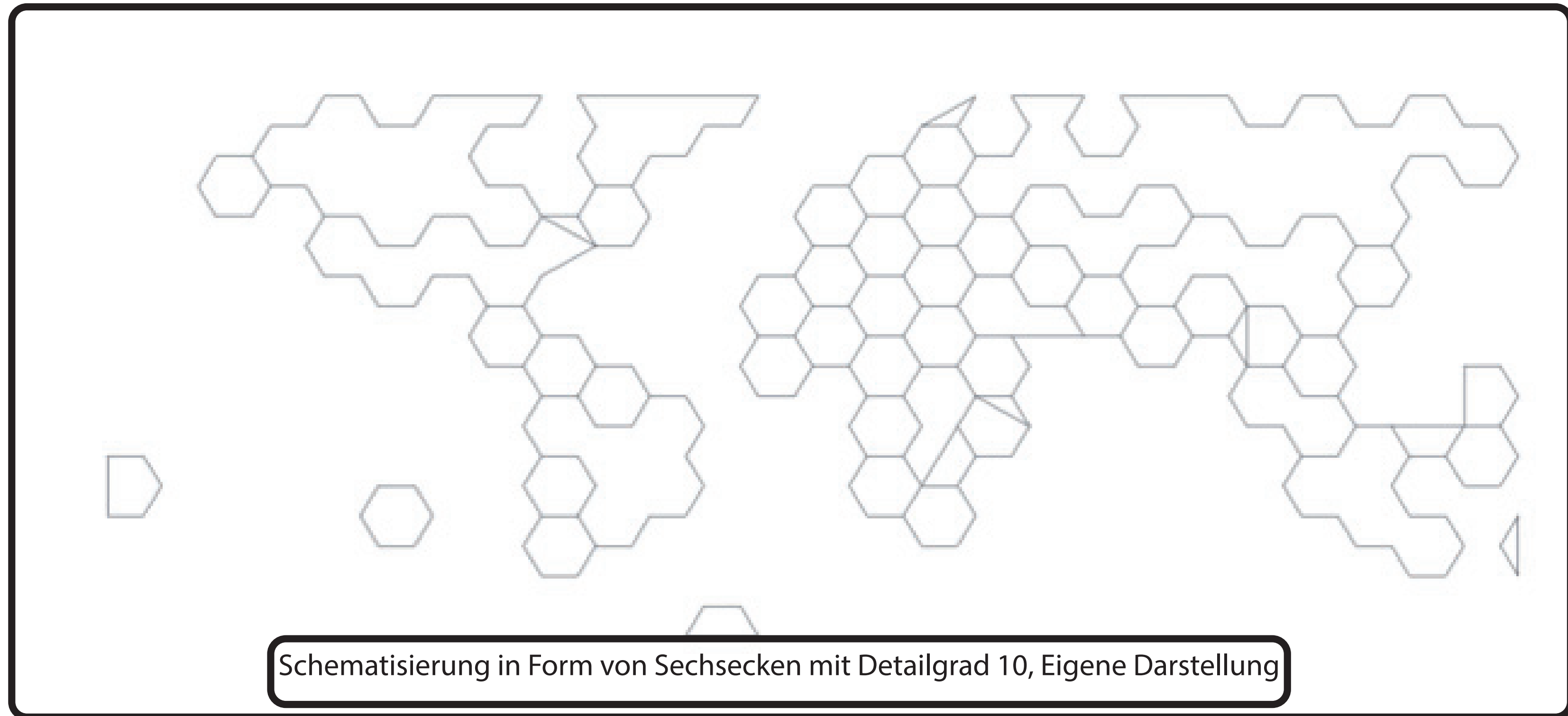
Nachdem sämtliche Korrekturen durchgeführt worden sind, muss die erzeugte Geometrie zurück in die Form eines shapefiles überführt und gespeichert werden, wobei entweder das Überschreiben des originalen shapefiles oder die Erstellung eines neuen shapefiles als mögliche Optionen zur Verfügung stehen.



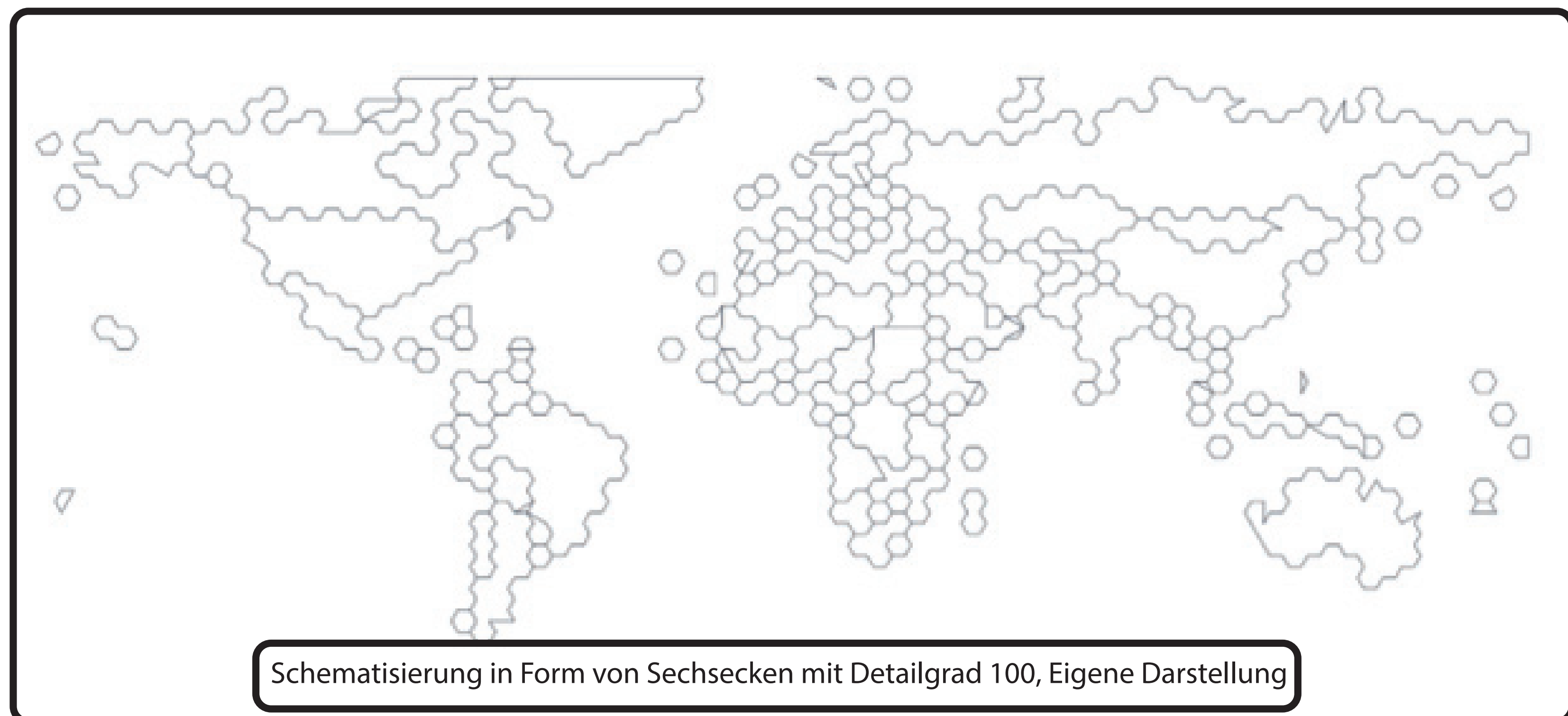
Schematisierung in Form von Achtecken mit Detailgrad 10, Eigene Darstellung



Schematisierung in Form von Achtecken mit Detailgrad 100, Eigene Darstellung



Schematisierung in Form von Sechsecken mit Detailgrad 10, Eigene Darstellung



Schematisierung in Form von Sechsecken mit Detailgrad 100, Eigene Darstellung