

# Zusammenfassung

Interaktive digitale Karten sind aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken – sie erleichtern die Orientierung an unbekanntem Orten bei der Navigation und das Verständnis komplexer geografischer Zusammenhänge bei der Datenvisualisierung. Die traditionelle Darstellung dieser Karten ist jedoch häufig auf zweidimensionale oder einfache dreidimensionale Ansichten beschränkt und berücksichtigt nur den visuellen Aspekt der menschlichen Wahrnehmung. Als Menschen gehen unsere Fähigkeiten, Sachverhalte und räumliche Zusammenhänge zu verstehen, jedoch weit über das rein visuelle „Anschauen“ hinaus. Wir lernen und verstehen durch Zuhören, durch Spüren und Anfassen. Betrachten wir die Nutzung verschiedener Sinne und natürlicher Bewegungen als signifikanten Teil eines kognitiven Prozesses, sprechen wir dabei vom Konzept des Embodiments (Verkörperlichung).

Die vorliegende Dissertation versucht neue Horizonte in der Geovisualisierung zu eröffnen, indem sie die Möglichkeiten von Technologien wie z.B. Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) untersucht, solche verkörperlichten Wahrnehmungs- und Interaktionsmöglichkeiten für räumliche Anwendungen verfügbar zu machen. Mit AR und VR können Geodaten näher an den menschlichen Körper geführt werden, indem sie interaktiv und multisensorisch erfahrbar gemacht werden.

Im Rahmen dieser Forschung wurde ein breites Spektrum interdisziplinärer Literatur untersucht, sowie verschiedene Prototypen verkörperlichter Systeme entwickelt. Aus den gewonnenen Erkenntnissen wurde dann zuerst ein System aus drei Taxonomien erstellt. Die erste Taxonomie beschreibt jene Aspekte unserer Sinne die von Display-Hardware genutzt werden können um Daten verständlich und kognitiv verarbeitbar zu machen (wie z.B. die Nutzung von Farbskalen für den Sehsinn). Dabei bewegen wir uns von reinen Visualisierungen hin zu „Sensifizierungen“, welche alle fünf primären Sinne (und mehr) ansprechen können. Die zweite Taxonomie beschreibt die räumlichen Repräsentationen welche notwendig sind um Geodaten in solchen multisensorischen, interaktiven Kontexten darzustellen. Die dritte Taxonomie systematisiert die Arten von verkörperlichten Interaktionen, die auf Geodaten in solchen Umgebungen ausgeführt werden können, und beschreibt, wie sich das Interaktionsdesign im Vergleich zu herkömmlichen Geovisualisierungen verändern muss. Zusammen dienen diese Taxonomien dazu, die Schlüsselaspekte im Design von solchen Systemen, in der Arbeit unter dem Begriff „Embodied Geosensifications“ (verkörperlichten Geosensifizierungen) zusammengefasst, zu klassifizieren und systematisch zu erfassen.

Weiterführend wurde auf dieser Basis ein Modell samt einer Diagrammsprache entworfen, welches die Spezifikation und Konzeption solcher Systeme auf einer hohen Abstraktionsebene ermöglicht. Durch Anwendung dieses Modells auf verschiedene Fallstudien konnte demonstriert werden, dass es in der Lage ist, unterschiedliche Systemtypen zu spezifizieren und bereits in der Entwurfsphase zur Identifizierung von Problemen sowie zur Entwicklung potenzieller Lösungen beizutragen.

Die Ergebnisse dieser Forschung bieten einen Leitfaden für die zukünftige Entwicklung von Geovisualisierungen mit AR- und VR-Technologien. Ziel ist es, die Art und Weise, wie geografische Informationen erlebt und interpretiert werden weiterzuentwickeln und Möglichkeiten zu schaffen diese tiefer in unseren Alltag und intuitiver in unsere multimodale Erfahrungswelt zu integrieren.