

Matthias GROESSLER, Engelbert NIEHAUS, Landau

## **Geomedienkompetenz - Räumliche Orientierung und mobile Endgeräte**

### **1. Einleitung**

Wenn sich Menschen im Raum bewegen, interagieren sie mit ihrer Umwelt. Mobiltelefone stellen im Alltag einen permanenten Begleiter von Schülerinnen und Schülern dar und werden oft als Navigationswerkzeug mit GPS-Unterstützung verwendet. Durch GPS-Sensoren werden Mobiltelefone zu Werkzeugen räumlicher Entscheidungsunterstützung, da sie Zugriff auf unsichtbarer Informationen und auf Perspektiven auf die Umwelt liefert, auf die die Nutzer von ihrem aktuellen Ort ohne digitales Endgerät nicht zugreifen können. Das Orientieren im Raum und die Navigation sind räumliche Entscheidungen. Ziel ist es, diese räumlichen Entscheidungsprozesse an der Schnittstelle zwischen Mathematik- und Geographiedidaktik zu beleuchten und die Vernetzung von räumlichem Denken in der Geometrie mit außerschulischen Lernorten darzustellen.

In diesem Artikel wird eine interdisziplinäre Studie aus den Bereichen Mathematik und Geographie vorgestellt, die mit vier fünften Klassen einer integrierten Gesamtschule an der Universität Koblenz Landau am Campus Landau durchgeführt wurde. Ziel dieser Studie ist die Ermittlung des Beitrages, den die Arbeit mit mobilen Endgeräten für die Kompetenzbildung im Bereich der räumlichen Orientierung im Vergleich zur klassischen Kartenarbeit leistet. Ein zweites Ziel der Studie ist die Entwicklung eines Messinstrumentes, um die Qualität des Transformationsprozesses von Repräsentationsformen zu messen.

### **2. Anlass der Studie**

Im vorgestellten Projekt „GeoWiss“ findet die Vernetzung auf zwei Ebenen statt. Die erste Ebene ist die fachliche Vernetzung zwischen den beiden Disziplinen Mathematik und Geographie. Die zweite Ebene der Vernetzung bezieht sich auf die Verbindung von außerschulischer Lernumgebung mit der Arbeit im Klassenraum. Zunächst wird nun die Schnittstelle zwischen Mathematik und Geographie betrachtet.

Der Rahmenlehrplan Mathematik für die Klassenstufe 5 enthält gibt vor, dass Schülerinnen und Schüler (SuS) Welt in Raum und Form erfahren, sie beschreiben und begreifen sollen. Bezüglich fachlicher Vernetzung schlägt der Lehrplan vor, „auch andere Orientierungsmöglichkeiten, wie z.B. Himmelsrichtung und Entfernung, Gradnetz der Erde (Erdkunde)“ zur För-

derung der Kompetenzbildung im Bereich räumlicher Orientierung im Unterricht einzusetzen (vgl. [1]). Der Rahmenlehrplan Geographie für die Klassenstufe 5 schreibt Einsichten in die Mensch-Raum-Beziehung vor. Dabei soll möglichst oft von Dingen der realen Welt ausgegangen werden. Speziell soll in der Jahrgangsstufe 5 der Nahraum betrachtet werden. Im beschriebenen Projekt „GeoWiss“ wurde dies damit erreicht, dass die Umgebung um die Universität und der Schulweg der Schüler jeweils thematisch eingebunden wurden. Zudem sollen die Schüler Fähigkeiten zum Benutzen von Karten zur Orientierung erwerben. Auch im Lehrplan Geographie wird der Vernetzungsgedanke adressiert, da „ das Thema Topographie und Orientierung [...] keinesfalls als geschlossene Unterrichtseinheit behandelt werden“ darf (vgl.[2]).

Wie im zweiten Teil des Vortragstitels anklingt, ist der Einsatz von mobilen Endgeräten die zweite Säule des Projektes. Mit mobilen Endgeräten lassen sich Karten darstellen und sie unterstützen die Orientierung im Raum maßgeblich durch zwei Aspekte. Zum einen bekommt der Nutzer dank GPS-Lokalisation als Output maßgeschneiderte Informationen präsentiert. Zum anderen kann der Nutzer dank GPS-Lokalisation ortsgesteuerte Input-Daten sammeln.

### **3. Didaktische Fragestellung**

Die Didaktische Fragestellung lautet nun, welchen Beitrag die Arbeit mit mobilen Endgeräten für die Kompetenzbildung im Bereich der räumlichen Orientierung im Vergleich zur klassischen Kartenarbeit leistet (vgl. [3]).

Folgende Thesen fassen einige potentielle Beiträge von mobilen Endgeräten zur klassischen Arbeit mit Karten zusammen. Zunächst erlauben digitale Endgeräte die Entkopplung der beiden Teilaufgaben Orientierungspunkte zu suchen und sich dabei im Raum zu orientieren. Des Weiteren ergeben sich durch Datensammlung und Datenspeicherung erweiterte Möglichkeiten zur Selbstkontrolle. Außerdem kann durch den Prozess der Motivauswahl beim Abspeichern von Orientierungspunkten ein zusätzliches Verständnis für die Qualität von Orientierungspunkten geschaffen werden. Letztlich können beispielsweise beim Tracken die abgespeicherten Produkte der mobilen Endgeräte im Nachhinein mit der Bewegung im Raum assoziiert werden.

Die zweite Ebene der Vernetzung im beschriebenen Projekt ist die Vernetzung von außerschulischer Lernumgebung mit dem Unterricht im Klassenraum. Diese wird in unserem Projekt durch die Protokollierung des Erlebten durch die Schüler am außerschulischen Lernort erreicht. Dabei hat das Protokollieren im beschriebenen Projekt die Funktionen des Anfertigen von

Skizzen und Fotos erzeugen, jedoch im Weiteren auch der Verschriftlichung des Erfassten. Das Ziel der Protokollierung war jeweils die Erstellung der Vorlage zur Reproduktion entweder für sich selbst oder für andere Mitschüler. Protokollierung wird dabei als Transformation von einer Repräsentationsform (enaktiv, ikonisch, symbolisch) in die andere verstanden (vgl. [4]). Das Messinstrument, welches innerhalb dieser Studie entwickelt wird, soll die Qualität Transformationsprozesse zwischen den verschiedenen Repräsentationsformen quantitativ erfassen.

#### **4. Treatment und Unterrichtsdesign**

Die Studie wurde mit 115 Schülern der 5. Jahrgangsstufe einer integrierten Gesamtschule durchgeführt. Die Schüler wurden in verschiedene Gruppen aufgeteilt und sollten in den Unterrichtseinheiten (vier Doppelstunden) alle die gleichen Inhalte behandeln. In den ersten beiden Doppelstunden wurde räumliche Orientierung und der Umgang mit Karten unter Zuhilfenahme von Orientierungspunkten vermittelt. In der dritten und vierten Doppelstunde stand das Bewerten von zurückgelegten Wegen und Raumsituationen mittels lesen, bewerten und erstellen von Tracks im Vordergrund. Die behandelten Inhalte hielten die SuS jeweils in Arbeitsheften fest. Dazu mussten sie jeweils in Gruppenarbeit, Partnerarbeit oder Einzelarbeit die Aufgaben zu den jeweiligen Themen bearbeiten. Anschließend wurden die Ergebnisse der Aufgaben im Gruppenverband gemeinsam reflektiert.

Das Unterrichtsdesign teilte die Klassen dabei in sechs Gruppen auf, die sich zunächst in der Nutzung von mobilen Endgeräten (Smartphones) und klassischen topologischen Karten zur Behandlung der beschriebenen Unterrichtsinhalte unterschieden. Die zweite Ausprägung in der Gruppeneinteilung bezog sich auf die Bereitstellung von Hilfen für Protokollierung. Zwei Gruppen bekamen dabei Aufgabenhefte mit ausführlicher Protokollierungsunterstützung für die Lösung der Aufgaben. Eine der Gruppen arbeitete mit Smartphone, die andere mit Karten. Zwei weitere Gruppen bekamen dagegen Arbeitshefte mit sehr knappen Anweisungen bezüglich der Protokollierung. Wiederum zwei Gruppen bekamen gestaffelte Protokollierungsunterstützung, in der ersten Stunde sehr ausführlich und im weiteren Verlauf immer weniger ausführlich.

#### **5. Transformationsprozesse der Repräsentationsformen**

In den Unterrichtseinheiten wurde versucht, die Transformationsprozesse der verschiedenen Repräsentationsformen für den Aufbau der Kompetenz im Bereich räumlicher Orientierung zu fördern. Dazu fand beispielsweise die fachliche Vorarbeit zum Thema Tracking in enaktiver Form auf dem Universitätsgelände erarbeitet. Gruppen von jeweils zwei Schülern wurden

aufgefordert einen bestimmten Weg mit verschiedenen Gehgeschwindigkeiten abzugehen und dabei immer nach dem selben Zeitintervall ein Kreuz auf den Asphalt zu zeichnen (ein Schüler zeichnet, der zweite läuft weiter und misst die Zeit per Stoppuhr). Bei dieser Übung wurde vermittelt, dass bei der Wegeaufzeichnung mittels „Tracks“ der Punktabstand mit der Geschwindigkeit proportional in Verbindung steht. Die SuS mussten zunächst durch Kopfgeometrie die durchgeführte „Trackingmethode“ ikonisch in eine Karte einzeichnen und später die daraus gezogenen Schlussfolgerungen in einer Mind-Map symbolisch niederschreiben.

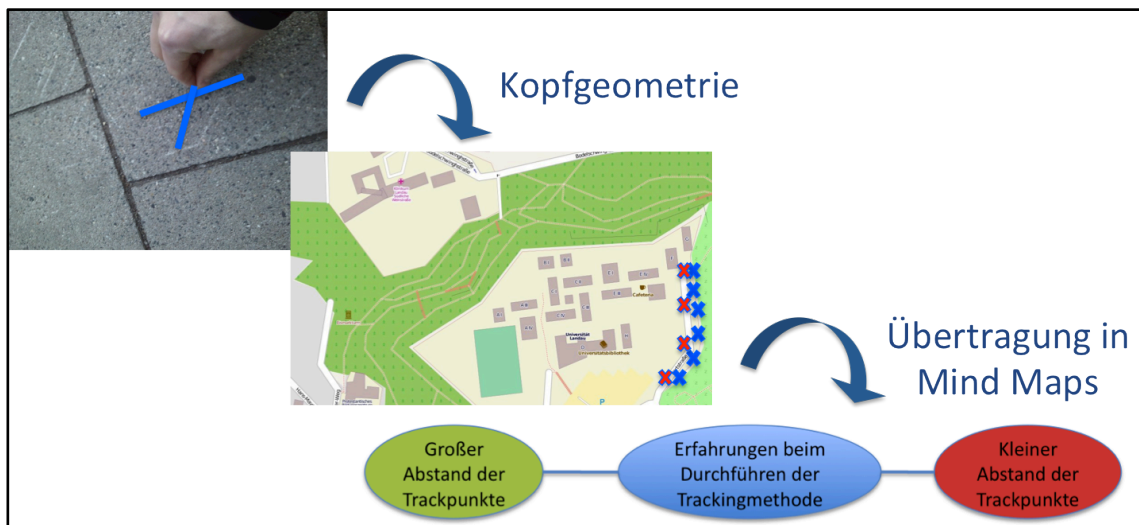


Abbildung 1: Beispiel für Transformationsprozesse der Repräsentationsformen

## 6. Zusammenfassung und Ausblick

Die vergleichende Studie zeigt Ansätze die Lernumgebungen für den Kompetenzbereich räumliche Orientierung für SuS an der Schnittstelle von Geographie und Mathematik durch den Einsatz von mobilen Endgeräten zu verbessern. Dabei zeigt zudem das Beispiel der Trackingmethode, dass Protokolle nicht zwingend materiell mitgenommen werden müssen, sondern auch durch Transformationsprozesse schrittweise übertragen werden können. Ziel der Studie wird es nun anschließend sein, die Qualität der Transformationsprozesse in den Protokollen der SuS zu quantifizieren.

### Literatur

- [1] Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur Rheinland-Pfalz (2007): Rahmenlehrplan Gymnasium 5. Jahrgangstufe Mathematik
- [2] Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur Rheinland-Pfalz (2001): Rahmenlehrplan Gymnasium 5. Jahrgangstufe Geographie
- [3] Schulmeister, R. (2009): Gibt es eine „Net Generation“? Hamburg: Universität Hamburg, Zentrum für Hochschul- und Weiterbildung
- [4] Bruner, J. (1974): Entwurf einer Unterrichtstheorie. München: Berlin-Verlag