

Nico Baumgart,

Zulassungsarbeit zum 1.Staatsexamen, PH Heidelberg, Abteilung Geographie

## Virtual Reality im Geographieunterricht: Der do-it-yourself Augmented Reality-Sandkasten im Praxistest

Videoverlinkung: *Demonstration eines AR-Sandkastens*

Quelle: NVIDIA. (2015) *GeForce-Powered Augmented Reality Sandbox*.

Online im Internet:

URL:<https://www.youtube.com/watch?v=UTB1roPJ4mc> [20.06.2016]



In der alltäglichen Schulpraxis ist ein flächendeckender Einsatz von digitalen Geomedien noch lange nicht die Realität.

Im Rahmen einer wissenschaftlichen Hausarbeit wurde das Potenzial von digitalen Geomedien für den Unterricht in Form eines AR-Sandkastens an einer vierten Klasse erprobt. Der AR-Sandkasten stellt hier eine Verbindung zwischen klassischen und neuen Medien dar.

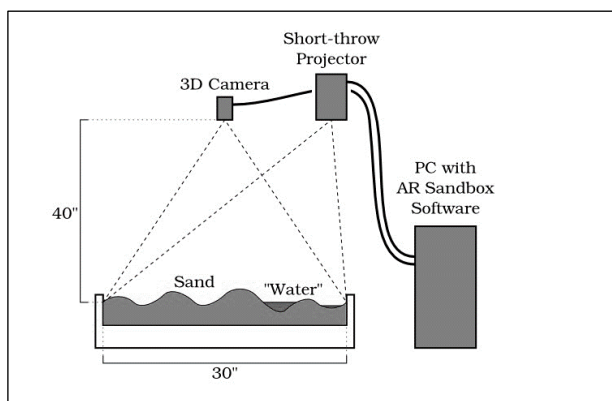


Abbildung 1: Vereinfachte Darstellung des AR-Sandkastens

Quelle: Kreylos, O. (2016) *ARSandboxLayout*. Online im Internet: URL:<http://idav.ucdavis.edu/~okreylos/ResDev/SARndbox/ARSandboxLayout.png> [Stand 20.06.2016]

Er ist eine Verbindung zwischen dem klassischen Medienträger des "Modells" und den neuen digitalen Medien. Der Begriff Augmented Reality (z. Dt. angeereicherte Realität) stellt virtuelle Inhalte in einem realen Raum dar und unterscheidet sich so von bspw. der Virtual Reality, bei welcher die Inhalte ausschließlich digital sind und der Kontakt zur Außenwelt so gering wie möglich gehalten wird.

Die Übersichtsdarstellung Abbildung 1 zeigt die Funktionsweise des AR-Sandkastens. Im Mittelpunkt steht der Sand bzw. das Füllmaterial, das nach Belieben ge-

Abbildung 2: Cook, T. (2013) *Close-up of sand table, with sand and virtual "water."*. Online im Internet:

URL:<http://doc-ok.org/wp-content/uploads/2013/02/ECHOSandbox2.jpg> [Stand 20.06.2016]

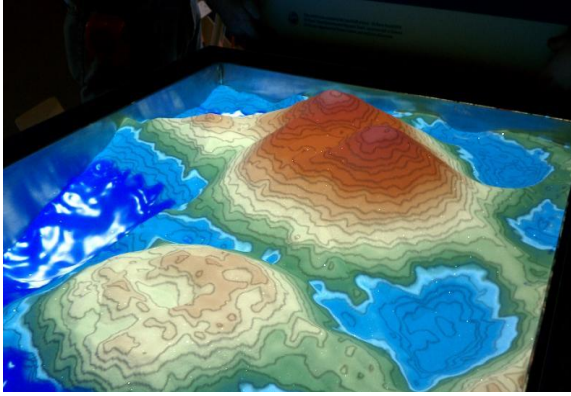
formt werden kann. Diese Fläche wird von einer 3D-Kamera, dem Kinect-Sensor, erfasst. Hierbei werden Lageveränderungen des Füllmaterials registriert und in

Form von Daten an einen Computer weitergeleitet. Mit Hilfe eines Programms können die Daten visualisiert und an den Beamer ausgegeben werden. Der Beamer befindet sich über dem Sandkasten und projiziert das Bild passgenau auf die Fläche des Füllmaterials. Das Programm mit den dargestellten Daten in Form von Höhenschichten wird über den Sandkasten „gelegt“ (vgl. Abbildung 2).

### Anwendungsmöglichkeiten im Unterricht

Die Möglichkeiten des AR-Sandkastens lassen Rückschlüsse auf eine Vielzahl von zu behandelnden Themen im Unterricht zu. Das grundlegende Verständnis von topographischen Karten wird verknüpft mit dem Wissen über die Funktion von Höhenlinien. Da zwischen den unterschiedlichen Farbtönen Höhenlinien liegen, kann dieser Aspekt ebenfalls thematisiert werden. Der Schwerpunkt des AR-Sandkastens liegt auf der Darstellung und Wissensvermittlung von topographischen Karten in Form der Modellation des Füllmaterials. Dennoch gibt es auch darüber hinaus Tools und Funktionen die den AR-Sandkasten zu einem vielfältigen Medium machen, welches in mehreren Unterrichtseinheiten und Themenfeldern eingesetzt werden kann

Zusätzlich können Features wie die Darstellung von virtuellem Wasser simuliert werden. Ein Beispiel ist.



die Simulation von Regen. Hält man die Hand (oder einen Gegenstand) über eine bestimmte Fläche des Sandkastens, so wird an dieser Stelle der Niederschlag von Wasser simuliert. Das Wasser sammelt sich (virtuell) an der Oberfläche und reagiert physikalisch mit der Umgebung. So können vielfältige Gewässerformen simuliert werden.

Der Hochwasserschutz in Form von Dämmen ist ein weiteres potenzielles Themenfeld. Hilfsmittel wie selbstgebastelte Wolken oder selbstgebaute Halterungen für die Simulation einer Flutung können ebenfalls eingesetzt werden.

Das Ändern der Farbe zu rot, bzw. orange im Fall von Lava oder weiß im Fall von Schnee lässt die Bearbeitung von weiteren Themenfeldern wie Lawinenrutschungen oder die Analyse der Eigenschaften des Fließverhaltens von Lava zu.

Ebenfalls möglich ist die Einbindung von Miniaturgegenständen wie bspw. kleinen Häusern, Sträuchern oder Fahrzeugen. Damit kann die Vegetation oder die Besiedlung in Verknüpfung mit dem jeweiligen initiierten Ereignis simuliert werden.

Das Festhalten der modellierten Szene ist ein essentieller Bestandteil aus motivationaler Sicht. Mit der begrenzten Größe des AR-Sandkastens geht auch eine limitierte Gruppengröße in Bezug auf die aktive Bearbeitung einher. Ein Wechsel der Gruppen im Stundenverlauf ist daher sinnvoll. Um die von den SchülerInnen erstellten Abbilder zu sichern ist der Anschluss eines Druckers an den Computer des AR-Sandkastens sinnvoll. Damit können die jeweiligen modellierten topographischen Bilder ausgedruckt werden und stehen so den SuS im weiteren Aufgabenverlauf zur Verfügung **Der AR-Sandkasten im Praxistest** Der explorative Praxistest wurde gegen Schuljahresende in einer vierten Klasse zum Thema „Topographische Karte“ durchgeführt. Die Themenwahl und das Alter der SchülerInnen lassen einen Transfer in die Unterstufe zu. Im Rahmen einer Zulassungsarbeit standen dabei folgende Fragestellungen im Fokus:

1. Ist die Bedienung des AR-Sandkastens für die Schüler/innen einfach und intuitiv?
2. Wie beurteilen Sie SchülerInnen die Gestaltung und Darstellung des AR-Sandkastens?
3. Wie wirkt sich die Arbeit am Modell auf Interesse und Lernzuwachs der SchülerInnen aus?

Der Großteil der SchülerInnen (über 66%) arbeitete weitestgehend selbstständig. Der restliche Teil der SchülerInnen war öfter auf Hilfestellung der Lehrkraft angewiesen. Die Gestaltung und Darstellung wurde überwiegend positiv wahrgenommen. Dies ist besonders bemerkenswert, da die verwendeten technischen Komponenten eine weitaus geringere Leistungsfähigkeit als die empfohlenen Bauteile aufweisen. Das situative Interesse und der Lernzuwachs an dem Modell konnten ebenfalls bestätigt werden. So gaben mehr als 94% der SchülerInnen an, dass Ihnen das Modellieren an dem AR-Sandkasten sehr gut gefallen hatte. In der evaluierten Doppelstunde wurde das Thema der topographischen Karten erstmals eingeführt. 39 % der Teilnehmer hatten vor der Stunde noch nie etwas über die Thematik gehört. Trotzdem wussten fast alle SchülerInnen

### Weitergehende Informationen

Das Projekt wurde von Oliver Kreylos entwickelt und steht unter der GNU-Lizenz. Das bedeutet, dass eine freie Nutzung und Modifikation möglich ist. Für die Software fallen also keine weiteren Kosten an. Hier eine Übersicht der wichtigsten Foren und Webseiten:

#### AR Sandbox Forum

Dieses Forum bietet einen aktuellen Überblick und bietet didaktische und technische Beiträge und Diskussion. Der Gründer der AR-Sandbox, OLIVER KREYLOS ist auf diesem Forum präsent und gibt bei vielen Fragen Auskunft. <http://lakeviz.org/forums/forum/ar-sandbox-forum/>

#### Webseite des Entwicklers

Die Webseite des Entwicklers, OLIVER KREYLOS bietet eine detaillierte Beschreibung aller Komponenten. Zusätzlich existiert eine Sammlung von Bildern und Videos zu verschiedenen AR-Sandkästen. Ein Downloadverzeichnis für die Software und den Quellcode ist ebenfalls vorhanden. <http://idav.ucdavis.edu/~okreylos/Res-Dev/SARndbox/index.html>

#### Fertigungsleitfaden

Dieses informative Dokument gibt Auskunft über den Einsatz in der Praxis. Viele Impulse und Tipps sind hier vorhanden. <http://lakeviz.org/wp-content/uploads/Shaping-Watersheds-AR-Sandbox-Facilitation-Guide.pdf>

(bis auf einen Schüler) nach der Stunde, dass eine dunkelrote Fläche in dem AR-Sandkasten für eine hohe Fläche im Gelände steht. Daher darf dem AR-Sandkasten in Bezug auf den Transfer vom Modell zu der realen Umwelt eine hohe Relevanz zugesprochen werden.

**Fazit: Motivierend, einfach zu bedienen - aber mit Verbesserungspotenzial**

Ein entscheidender Vorteil ist das hohe Schülerinteresse, da es sich bei dem Unterrichtsgegenstand um ein neues, innovatives und interaktives Medium handelt, welches die Wissensvermittlung von topographischen Karten leicht und verständlich darstellen kann. Die Steuerung und Modellation des AR-Sandkastens ist weitestgehend intuitiv. Das haptische und visuelle Feedback findet kombiniert beinahe in Echtzeit statt und ermöglicht eine hohe Nähe zu dem Unterrichtsgegenstand. Weitere Tools wie Wassersimulationen erweitern das zu behandelnde Themenfeld um eine weitere Komponente.

Allerdings gibt es auch Grenzen in der Anwendung des AR-Sandkastens: Auffallend bei den Durchführungen in der Schulpraxis war zunächst die geringe Teilnehmerzahl an einem Sandkasten. Ab vier SchülerInnen wird ein Arbeiten an dem AR-Sandkasten sehr unübersichtlich. Zudem ist der AR-Sandkasten aufgrund der Vielzahl an technischen Geräten anfälliger für Hardware- bzw. Softwarefehler. Ein technisches Grundwissen ist daher (zumindest für die zu betreuende Person) unerlässlich. Der Kostenfaktor spielt ebenfalls eine Rolle. Zwar lag der Fokus beim Bau auf einem minimalen Kostenaufwand, trotzdem beläuft sich der Preis für alle Komponenten auf ca. 400€. Dies steht zwar in keinem Vergleich zu den von den Entwicklern geschätzten Zahlen von 3000\$, doch ist der Betrag vor allem für kleinere Schulen nicht unerheblich. Ein weiterer Nachteil ist das versehentliche Auslösen von Tools durch ungeübte Schüler - allerdings lassen sich Tools bei Bedarf komplett abschalten.

Abschließend kann festgehalten werden, dass der AR-Sandkasten vor allem für technisch interessierte Lehrkräfte sinnvoll ist. Dabei steht nicht ein hohes Maß an technischem oder informationstechnischem Wissen im Vordergrund sondern lediglich die intrinsische Motivation mit dem Gegenstand. Vor allem bei der Einrichtung kommt es oft zu vielen kleinen Hürden, die in der Summe viel Zeit kosten. Die Community rund um den AR-Sandkasten (<http://lakeviz.org/forums/forum/ar-sandbox-forum>) steht aber meist mit Rat und Tat zur Seite. Die Anschaffungskosten halten sich in Grenzen und mit etwas Einarbeitung steht einem gewinnbringenden, vielfältigen Einsatz eines neuen Mediums .