

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/304322736>

# Das GeoWindow, ein innovatives Unterrichtsmedium. Geowindow – the interactive learning media for natural sciences.

Chapter · June 2016

CITATION

1

READS

386

2 authors:



**Mathias Faller**

Freiburg University of Education

4 PUBLICATIONS 1 CITATION

[SEE PROFILE](#)



**Gregor C. Falk**

Freiburg University of Education

137 PUBLICATIONS 192 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



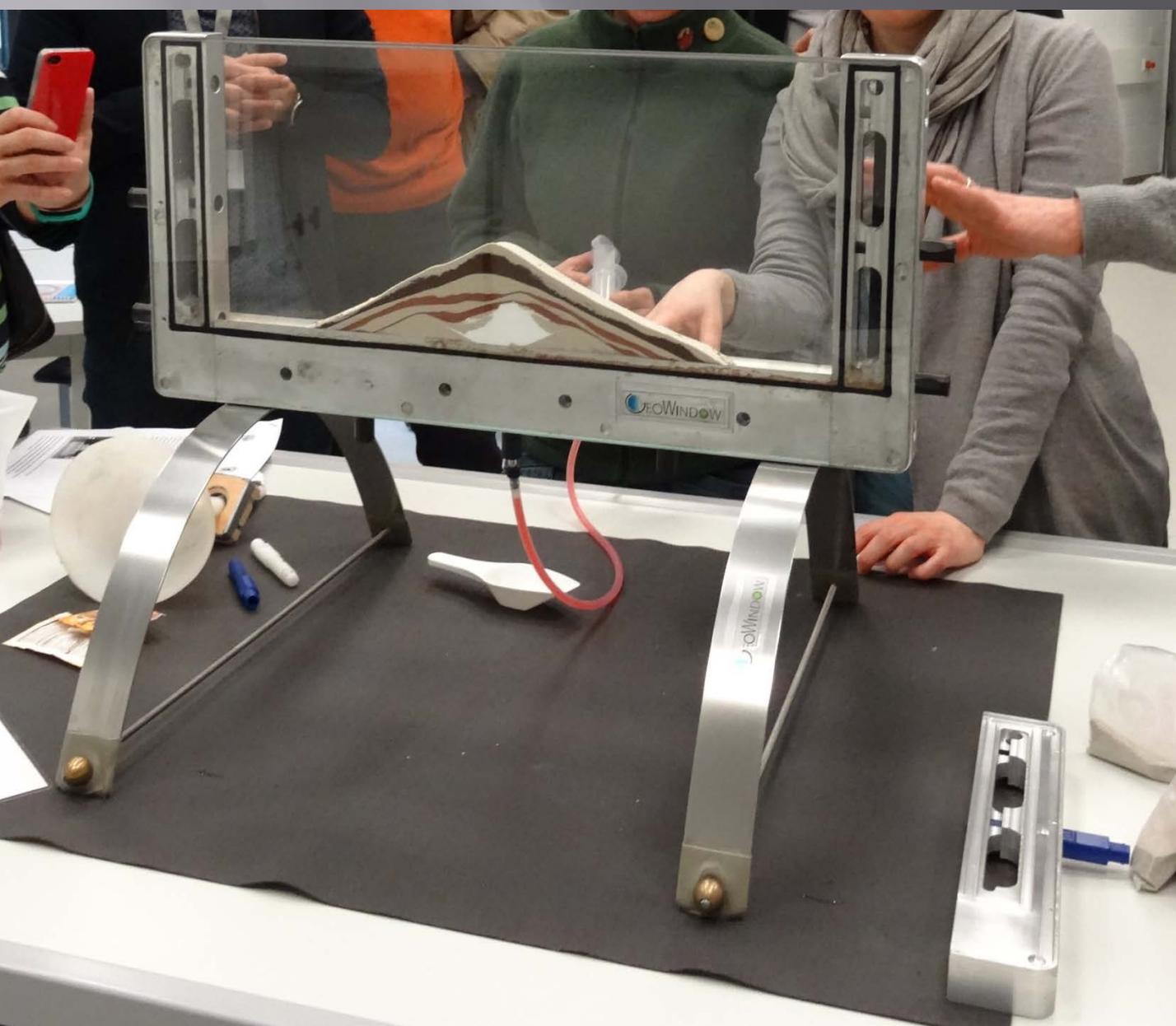
Arbeitskreis Südasien [View project](#)



Development and Evaluation of Teacher Training Modules at Rajshahi University (Bangladesh) and University of Education Freiburg (Germany) [View project](#)

# Das GeoWindow, ein innovatives Unterrichtsmedium

Geowindow – the interactive  
learning media for natural sciences



# **Das GeoWindow, ein innovatives Unterrichtsmedium**

von Mathias Faller, Gregor C. Falk, beide Pädagogische Hochschule Freiburg

## **1 Modellierung und Visualisierung von Prozessen der physischen Geographie**

Im Rahmen der fachdidaktischen Entwicklungsforschung wurde im Januar 2014 am Institut für Geographie und ihre Didaktik der PH-Freiburg eine Apparatur zur Modellierung von Prozessen der physischen Geografie entwickelt. Ziel war es, den Geowissenschaften ein Medium zur Verfügung zu stellen, welches wie das Mikroskop für Biologen oder das Reagenzglas für Chemiker, fachliche Inhalte erschließbar macht. Das GeoWindow ist als Lehrmittel für alle Schularten, sowie für die geowissenschaftlichen Hochschulen geeignet und fungiert als Vorrichtung, die es dem Anwender ermöglicht, verschiedene Sachverhalte, insbesondere der physischen Geographie, selbst zu modellieren. Die entstandenen Modelle sowie der Modellierungsprozess selbst, liefern wertvolle Diskussionsgrundlagen um den fachlichen Inhalt der modellierten Thematik innerhalb des Lernverbandes zu vertiefen. GeoWindows werden mit „echten“ Materialien (Sand, Wasser etc.) befüllt und sind bewusst keine digitalen Medien.

## **2 Das fehlende Werkzeug**

Prozesse und deren Fachinhalte didaktisch nachhaltig zu vermitteln, gelingt im Chemieunterricht z. B. durch ein Reagenzglas. Das Verständnis für abstrakte Reaktionsgleichungen ist ohne den Gebrauch eines Reagenzglases mit entsprechenden Experimenten nicht vorstellbar und somit eine feste Komponente im Schulalltag eines jeden Chemieschülers. Mit einem Mikroskop als Standardmedium können sich Lernende im Biologieunterricht neue Welten erschließen. Die optische Bank lehrt uns im Physikunterricht, dass Licht gestreut und gebündelt, ja sogar in verschiedene Wellenlängen mit dazugehörigen Farbspektren zerlegt werden kann. Dabei entsteht ein sehr differenziertes Wissen z. B. zum Aspekt Licht.

Alle Naturwissenschaften nutzen Hilfsapparaturen, um die Lernenden beim Lernprozess durch eigenständiges Handeln zu beteiligen. Im Bereich der physischen Geographie werden wir uns kaum an Versuche oder Experimente erinnern können, die mit einem „Standardwerkzeug“ ähnlich dem des Reagenzglases, Fachinhalte vermittelt hätten. Die Modellierung eines Vulkanausbruchs, ein Experiment zur Entstehung von Tsunamis oder einer artesischen Quelle wären sicherlich spannend gewesen, ein entsprechendes Werkzeug hierfür gab es bedauerlicherweise nicht und so bleibt der Wissenstransport zu Themen der physischen Geographie größtenteils beschränkt auf die Arbeit mit dem Buch, dem

Globus und dem Atlas. Dabei wäre ein differenziertes Wissen z.B. zum Aspekt Grundwasser im Zusammenhang mit den Bildungszielen der Bildungspläne zur nachhaltigen Entwicklung eine wichtige Voraussetzung (z. B. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2004).

Mit dem GeoWindow-Projekt wurde der Versuch unternommen, eine solche Apparatur für den Geographieunterricht zu entwickeln. Es bietet eine generelle Infrastruktur, um Modellierungen mit geographischen Kontexten schnell und einfach real werden zu lassen. Ein „Reagenzglas“ für die Visualisierung nicht nur von *Standbildern*, sondern auch von *Prozessen* des Systems Erde.

### **3 Wenn Stoffkreisläufe als Prozesse verstanden werden, ist ein Grundbaustein für eine Bildung zur nachhaltigen Entwicklung (BNE) gelegt.**

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Geographieunterricht bedingt eine Vermittlung grundlegender Kenntnisse über verschiedenste Prozesse der Geosphäre, welche seit jeher die für den Menschen so wertvollen Ressourcen wie Wasser, Böden oder die Luft in Form von Stoffkreisläufen verändern und das Gesicht unserer Erde gestalten (z.B. DE HAAN (2010).

Gerade die naturwissenschaftliche Disziplin, die sich mit der Entwicklung von Räumen befasst, ist wie keine andere in der Lage und in der Pflicht, dem Menschen jene Ressourcenkreisläufe verständlich zu machen, aus denen der Mensch wesentliche Teile seiner Grundbedürfnisse befriedigt. Dies mit dem klar ausgesprochenen Ziel, die Schutzbedürftigkeit dieser Lebensgrundlagen und letztlich eine Bildung zur nachhaltigen Entwicklung bereits bei jungen Menschen zu implementieren. Nachhaltiges Handeln bedingt, die Kenntnis darüber zu haben, wie menschliches Handeln auf die natürlichen Prozesse einwirkt. Ohne ein Verständnis der Prozesse selbst ist reflektiertes Handeln im Alltag, im Beruf nicht möglich.

Prozesse und deren Fachinhalte didaktisch nachhaltig zu vermitteln, gelingt in den verschiedenen naturwissenschaftlichen und technischen Fachbereichen durch den Einsatz von Modellen oder Experimenten (vgl. FALK 2007, OTTO & MÖNTER 2015).

Wie nachhaltig wird im Geographieunterricht Wissen über relevante Prozesse z. B. zur Ressource Wasser vermittelt? Wird das wichtige Thema „Kreislauf des Wassers“ wirklich durch ein Blockbild im Schulbuch adäquat vermittelt? Wie funktioniert der Motor der Globalen Meeresströmungen, die thermohaline Zirkulation, und für was ist das wichtig? Haben wir eine feste Vorstellung davon, wie schnell Grundwasser fließt und wohin? Was ist überhaupt Totwasser? Fragen, auf die wir mit Blick auf BNE eine Antwort liefern sollten, immerhin stehen diese Fragen in einem untrennbaren Zusammenhang mit der Grundlage allen Lebens.

## 4 Modellieren unterstützt nachhaltiges Lernen

Im Zusammenhang mit nachhaltig anwendbarem Wissen sprechen wir häufig von gebildeten festen Vorstellungen zu den entsprechenden Sachverhalten. Im Gegensatz hierzu steht totes Wissen, welches nur bedingt abrufbar, aber nicht anwendbar und nicht vernetzt gelernt wurde. Feste Vorstellungen bilden sich nicht zwingend durch auswendig gelernte Zahlen oder Ähnlichem. Vielmehr geht es um systemisches Denken, bei dem klare Aussagen gemacht werden können darüber, was innerhalb eines Systems passiert, wenn sich bestimmte Parameter ändern würden. Idealerweise gelingt hierbei auch der gedankliche Zugriff auf weitere Systeme, die durch die Veränderung ebenfalls involviert werden könnten. Ein Transfer des Erlernten auf Neue, möglicherweise ähnlich gelagerte Themenkomplexe, gilt als wertvolle Anwendung nachhaltig gelernter Inhalte.

Systemisches Denken (vgl. MEHREN, R. ET AL. 2014) ist bei der Entwicklung (der Modellierung) eines eigenen Modells essenziell, wobei die kognitive Anforderung über eine reine Modellbetrachtung hinausgeht. Der Vorgang des Entwickelns als etwas prozesshaftes, verbindet Beobachten und Experimentieren, als Methoden des wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns, mit dem Modell selbst. Ohne diese Hilfsmittel kann das Modell nicht erzeugt werden. Neben dem Handwerklichen entstehen in den Anforderungsbereichen des Experimentierens und des Beobachtens weitere Aufgaben zur Herstellung eines Modells.

## 5 Modellieren: Der Weg und das Ziel

Zwei Bereiche, der Weg (die Modellierung) und das Ziel (das Modell selbst), sind von Bedeutung, wenn wir von Modellierung sprechen.

- Ein didaktischer Mehrwert gegenüber der reinen Modellbetrachtung ergibt sich aus der Tatsache, dass ich die Histologie des Modells kenne. Der Weg bis zum fertigen Modell ist mir bekannt, da ich ihn selbst erfunden (gefunden und erschaffen) habe.
- Als Schöpfer meines Modells ist es mir nicht fremd. Ich kann nachvollziehen, warum es so ist wie es ist. Die Identifikation mit dem Modell schafft eine emotionale Verbindung zwischen dem Erzeuger des Modells und dem Modell selbst. Ein wertvoller Vorteil bei der Arbeit mit dem Modell.
- Als Schöpfer meines Modells möchte ich naturgemäß wissen, ob es mir auch gelungen ist. Die Genese des Modells bietet eine sinnvolle Basis für eine Modellreflexion.
- Durch die Metakognition des Modellierungsprozesses wird eine feste Vorstellung zum Themenkomplex erzeugt.

Konstruktiver Wissensaufbau wird durch die Methode des Modellierens enorm gefördert. Die emotionale Einbindung der Lernenden während der eigentlichen Modellierungsarbeit verstärkt häufig diesen Prozess. Die Emotionen während eines Ausbruchs des eigenen Vulkanmodells sorgen für eine Verknüpfung von erlerntem Fachinhalt und einem positiven Gefühl. In diesem Kontext sprechen wir von einem Lernerlebnis, das sich besonders nachhaltig im bereits vorhandenen Wissenskonstrukt zum Fachinhalt Vulkanismus einprägt, wenn dies gemeinsam erlebt wird.

## **6 GeoWindows bieten eine nicht digitale Infrastruktur zur Modellierung**

Immer wieder begegnet man dem Problem, dass prozesshafte Anwendungen noch nicht einer entsprechenden Nutzung im Schulalltag überführt wurden. Gerade im Bereich der Raumentwicklung im Kontext der Umweltbildung bzw. der Entwicklung von Stoffkreisläufen sind solche Anwendungen wünschenswert, damit die ohnehin schwer vorstellbaren Abläufe mit ihrer oft eigenen Dynamik greifbarer werden.

Das vorliegende Unterrichtsmedium ist in seiner Konzeption genau auf diese Prozesshaftigkeit fokussiert. Eine Visualisierungsmöglichkeit der Prozesse selbst entsteht. Als Werkzeug bietet es Lernenden die Möglichkeit, sich verschiedenen Themen der physischen Geografie, enaktiv handelnd und kognitiv differenziert zu nähern.

Ein sinnvoller Umgang mit dieser Apparatur setzt ein modernes Unterrichtsklima voraus, das konstruktiven Wissensaufbau der Lernenden bewusst begleitet. Hierzu zählt die Berücksichtigung von Schülervorstellungen kombiniert mit kultiviertem Fehlerumgang sowie die Förderung intrinsischen Lernens unter Berücksichtigung verschiedener Sozialformen. Das Potenzial des GeoWindows, den Prozess zur Bewusstseinserschaffung von Stoffkreisläufen, die Erzeugung von festen Vorstellungen zur Histologie von Ressourcen im Bildungskontext zu begleiten, ist groß. Letztlich ist es ein wertvolles Instrument für viele Menschen, um der nur schwer definierbaren und doch so wichtigen Wortschöpfung "Nachhaltigkeit" eine schärfere Kontur zu geben.



Abb. 1: Vulkanmodellierung mit dem GeoWindow HGD-Symposiums 2015 (Quelle: G. Falk)

## Literatur

- DE HAAN, G. (2010). Schule, Nachhaltigkeit, Zukunft. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung als Lernkultur. In Wprld Watch Institut (Hrsg.). Einfach besser leben. Nachhaltigkeit als neuer Lebensstil, S. 26-32. München:oekom.
- FALK, G.C. (2007): Das Experiment. In: Praxis Geographie, H. 1, S. 36-37
- MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (2004). Bildungsstandards Geographie im Rahmen des Fächerverbundes Geographie-Wirtschaft-Gemeinschaftskunde. Gymnasium.Stuttgart.
- MÖNTER, L., HOF, S. (2012). Experimente. In Haversath, J.-B. (Mod.). Geographiedidaktik, 289–313. Braunschweig: Westermann.
- OTTO, K.-H., MÖNTER, L. (2015). Experimentelle Lehr- / Lernformen und Modellexperimente im Geographieunterricht. geographie heute 323 / 324, 2–8.
- MEHREN, R., REMPFLER, A. ULRICH-RIEDHAMMER, E. M. (2014): Systemkompetenz als Schlüssel zur Steigerung der Eigenkomplexität von Schülern. In: Praxis Geographie, H. 4, S. 4-8.