

Scaffolding als Binnendifferenzierungsmethode

Eine bilingual Unterrichtseinheit zum Thema *Dynamic Earth* in Klasse 9

1. Einleitung

“The more we know about plate tectonics, the better we can appreciate the grandeur and beauty of the land upon which we live, as well as the occasional violent displays of the Earth’s awesome power.” (USGS 1999)

Das vorliegende Zitat verweist auf die Relevanz der Plattentektonik, denn diese geowissenschaftliche Theorie dient nicht nur der Erklärung der wichtigsten raumzeitlichen Prozesse unserer Erde, sondern schafft Bewusstsein für unseren schätzenswerten Planeten. Im Jahre 1970 fand die Theorie der Plattentektonik Eingang in die Schule und stellt seither ein „notwendiges“ Unterrichtsthema dar (BRODENGIEIER 2006). Durch die Theorie der Plattentektonik können SuS leicht verstehen, warum Naturgefahren wie Erdbeben und Vulkanismus sowie geologische Strukturen wie mittelozeanische Rücken, Rifts, Störungen, Verwerfungen sowie Gebirge in verschiedenen Regionen unseres Planeten auftreten (BRODENGIEIER 2006). Dieses physisch geographische Thema eignet sich besonders für den bilingualen Unterricht, da **naturwissenschaftliche Inhalte durch eine** Vielzahl von Visualisierungsmöglichkeiten veranschaulicht und somit leichter von den SuS konzeptualisiert sowie authentische Sprechansätze über Inhalte geschaffen werden können (LEISEN 2005:9).

Der methodisch-didaktische Fokus der UE liegt auf Scaffolding als Binnendifferenzierungsmethode, wobei verschiedene Arten von Scaffolding in unterschiedlichen Unterrichtsphasen erprobt werden. Der Begriff Scaffolding leitet sich vom englischen „*scaffold*“, Baugerüst, ab und bezeichnet „unterrichtsmethodische Stützmaßnahmen“ – ein wesentlicher Bestandteil des bilingualen Sachfachunterrichts (SCHWARZE 2017:142; FEHLING et al. 2013: 16). Diese vorübergehenden Stützmaßnahmen befähigen SuS, Aufgaben zu lösen, die sie momentan eigenständig nicht bewältigen könnten (ALBERT et al. 2017). Sobald die SuS in der Lage sind, die Aufgaben selbstän-

dig zu lösen, wird dieses „*scaffold*“ wieder entfernt (SCHWARZE 2017:142). Dabei können die inhaltlichen und sprachlichen Stützmaßnahmen für SuS einer Klasse unterschiedlich sein (BROOKS 2013:53ff.). Scaffolding kann somit als Methode der Binnendifferenzierung angesehen werden, da Scaffolding-Angebote von „individuellen Lernbedarfen“ der SuS abhängig sind und SuS „gemäß ihrem Entwicklungsstand zur effektiven Teilnahme an der Kommunikation“ qualifizieren (THÜRMAN 2013:237; FEHLING et al. 2013:22).

2. Konzeption

Bei der Konzeption der bilingualen UE wird großer Wert auf eine klare Struktur zur Unterstützung der SuS gelegt. Dabei fand eine Orientierung an den geographischen Basiskonzepten sowie der geographischen Grundfrage *Was ist wie, wo,*

Stunde	Thema
1	Wegener’s theory of continental drift
2	The Earth – our multilayered planet
3/4	How lithosphere moves – Ridge-push, slab-pull and convection currents
5	The Earth made up of plates – Tectonic plates and their margins
6	Divergent plate margins – <i>The Mid-Atlantic Ridge and the East African Rift Valley</i>
7	Convergent plate margins – <i>The Mariana Islands and the Andes</i>
8	Convergent plate margins – <i>The Himalayas</i>
9	Transform faults – <i>The San-Andreas Fault</i>
10	Volcanoes apart from plate margins – Hot spots and plumes

wann und warum im Raum? statt. Auch die Leitfrage der UE orientiert sich an dieser Grundfrage, warum geologische Strukturen, wie Gräben, Vulkane, Gebirgsketten und Verwerfungen, in verschiedenen Räumen aufgrund unterschiedlicher dynamischer Prozesse entstehen. Am Anfang jeder Unterrichtsstunde steht ein *Advance Organizer*, eine problemorientierte Leitfrage, die die Unterrichtsziele, die erwarteten Kompetenzen und Arbeitsprozesse innerhalb der Stunde transparent macht. Zu Beginn der UE wird ein *Graphic Organizer* eingeführt, der sukzessiv erweitert wird und so zur Strukturierung und zum Memorieren der Inhalte und der Fachbegriffe beiträgt. Wegen der Heterogenität der Lerngruppe und des dadurch individuell unterschiedlichen Zeit- und Unterstützungsbedarfs der SuS werden verschiedene Binnendifferenzierungsangebote eingesetzt: Zusatzaufgaben für schnelle SuS liegen in jeder Stunde und Unterrichtsphase fest installiert am *BUS STOP* bereit. Lösungshinweise, auch gestuft, auf unterschiedlichem fachlichen Niveau, sind auf dem *HELP DESK* zu finden. Auch kooperative Lernformen, wie Partner- oder Gruppenarbeit finden Anwendung, wobei Mitschüler einen differenzierenden Faktor durch gegenseitige sprachliche, inhaltliche und motivationale Unterstützung darstellen. Ergebnissicherungen erfolgen in unterschiedlichen schülerzentrierten Formaten unter Einsatz verschiedener Medien, wobei verbales Output-Scaffolding Schülerbeiträge unterstützt. Im Laufe der UE wird eine Konvergenz von Inhalt und Sprache durch eine doppelte Progression, von zunächst „konkreten, leicht visualisierbaren Unterrichtsgegenständen, die sprachlich mit einer einfachen Beschreibung zu erfassen sind“ zu allmählich abstrakten, problemorientierten Gegenständen, die komplexe Sprachstrukturen erfordern, angestrebt mit dem Ziel der Befähigung zum selbstständigen Sprachhandeln und „sachfachlicher Diskurskompetenz“ in der Fremdsprache (MEYER 2010:14; KMK 2013:6; HAUPT&BIEDERSTÄDT 2003:46). Alle Arbeitsaufträge sind stets operationalisiert, was dem verbalen und visuellen Output-Scaffolding zuzuordnen ist (ALBERT et al. 2017)

3. Darstellung der Umsetzung ausgewählter Stunden

Die Stunde *Wegener's theory of continental drift* orientiert sich an der Leitfrage, welche Beweise auf die Existenz von Pangäa hindeuten. Dabei liegt der Fokus hinsichtlich der geographischen

Basiskonzepte zunächst auf der Struktur, wobei die SuS die Küstenlinien von Afrika und Südamerika beschreiben, mittels einer Karte die geologischen Strukturen, die als Beweise für Wegeners Theorie der Kontinentverschiebung dienen, erarbeiten und dann über die ursächlichen Prozesse dieser Situation spekulieren. Hier erfolgt ein Anstieg des Abstraktionsniveaus durch den Wechsel der Darstellungsform von einer bildlichen (Karte) zu einer sprachlichen Darstellung (Text).

Die Stunde zum Thema *The Earth – our multilayered planet* fokussiert sich basiskonzeptuell auf die Struktur, indem der innere Aufbau der Erde erarbeitet wird, wobei auf die unterschiedliche Konsistenz des inneren und äußeren Erdkerns eingegangen wird. Besonders ist dabei, dass mehrmals Präkonzepte getriggert werden. Einmal durch den Vergleich der inneren Struktur eines Apfels mit der inneren Struktur der Erde und ein weiteres Mal durch den Vergleich des Explorationsverfahrens der Seismologie mit der Erstellung eines Röntgenbilds. Damit sollen diese Konzepte, das des Schalenbaus bzw. der Seismologie leichter konzeptualisiert werden. Dabei besteht die *Take Home Message* bezüglich des Schalenbaus zur Erhöhung der Behaltensleistung aus einem Reim.

Die Stunde zum Thema *Convergent plate margins – The Mariana Islands and the Andes* orientiert sich an der problemorientierten Leitfrage, die geologischen Strukturen der Tiefseerinne und der vulkanischen Inselbögen bzw. kontinentaler Vulkangürtel anhand der an Subduktionszonen vorherrschenden Prozesse zu erklären. Nun liegt der basiskonzeptuelle Schwerpunkt auf Prozessen und Strukturen, wobei die Prozesse und Strukturen an Rändern, wo ozeanische Lithosphäre konvergiert, mit denen an Rändern, wo ozeanische und kontinentale Lithosphäre konvergieren, verglichen werden und überprüft wird, ob im Pazifischen Ozean von einem Feuerring gesprochen werden kann, wobei die Korrelation zwischen dem gehäuftem Auftreten von Vulkanstrukturen und Subduktionszonen im Pazifischen Ozean erkannt wird. Eine Aufgabe fokussiert sich ebenso auf Prozesse, wobei mit Hilfe eines Diagramms überprüft werden soll, wann die subduzierte ozeanische Lithosphäre zu schmelzen beginnt. Hierbei ist ein problemorientiertes Umsetzen von Kenntnissen über die Bestandteile der ozeanischen Lithosphäre und deren Verhalten an Sub-

duktionszonen erforderlich. Aufgrund der Komplexität dieser Thematik wurde das Material sprachlich durch Annotationen und inhaltlich durch Visualisierungen didaktisch reduziert.

In der Stunde zum Thema *Transform faults – The San-Andreas Fault* orientiert sich die Leitfrage basiskonzeptuell an der Struktur und dem Prozess, nämlich welche Platten mit welcher Bewegungsrichtung an der San-Andreas-Störung beteiligt sind und wie Erdbeben ausgelöst werden. Später liegt der basiskonzeptuelle Fokus auf der Funktion, wobei deutlich wird, dass zwischen Raumstrukturen, in diesem Fall der Transformstörung und einem Flussbett, Beziehungen bestehen, die die Veränderungen dieser Strukturen erklären. Hierbei überprüfen die SuS in einer Anwendung die Ausrichtung der dargestellten Raumstrukturen bezüglich der Himmelsrichtungen. Zudem skizzieren die SuS entweder in einem Foto des Flusses den hypothetischen Verlauf des Bettes, wenn keine Plattenbewegung entlang der Transformstörung stattgefunden hätte, oder sie überprüfen, welcher der drei bereits eingezeichneten Flussbettverläufe den korrekten Verlauf des Flussbettes ohne Plattenbewegung zeigt.

In der Stunde *Volcanoes apart from plate margins* liegt der basiskonzeptuelle Fokus auf der Struktur, wobei eine Regelmäßigkeit und Ausnahmen bei der Verteilung von Vulkanen auf der Erde an Plattengrenzen und innerhalb von Platten entdeckt werden. Diese Problematisierung wird mit der Leitfrage *Why are there volcanoes apart from plate margins?* konkretisiert. Schließlich liegt der basiskonzeptuelle Schwerpunkt auf Strukturen und Prozessen, indem der Aufbau eines Manteldiapirs in einer Abbildung beschriftet wird und indem die Entstehung der vulkanischen hawaiianischen Inselketten aufgrund der Plattenbewegung über einem stationären Hot Spot und Manteldiapir in einer Skizze dargestellt wird. Dabei wird eine systemische Dynamik erkannt – dass sich Räume und Raumstrukturen, wie vulkanische Inselbögen, die sich auf einer sich bewegenden Lithosphärenplatte über einem Hot Spot befinden, verändern können. Eine konzeptuelle Integration der Zusammenhänge von Hot Spots, Plattenbewegung und der Entstehung von vulkanischen Inselketten erfolgt bei einer Anwendung des erworbenen Wissens auf eine neues Raumbeispiel, die Kanarischen Inseln.

4. Reflexion

Aus der Retrospektive kann nun kritisch reflektiert werden, dass die Motivation der SuS hoch war, was ich auf die inhaltliche Problemorientierung, die das Interesse der SuS weckte, die kognitive Aktivierung sowie die klare Struktur und Transparenz der Stundenziele („roter Faden“), die durch Leitfragen konkretisiert wurden, zurückführe. Zudem wurden inhaltlich und sprachlich alle geplanten Unterrichtsziele von einem Großteil der Klasse aufgrund der stringenten Zeitplanung, des angemessenen, aber dennoch hohen Niveaus sowie der adäquaten inhaltlichen und sprachlichen didaktischen Reduktion erreicht. Zudem bewährte sich eine sanfte Progression, da die SuS bei einem kognitiven Sprung bzw. einer zu rasanten Progression schnell mit Demotivation und Resignation reagieren. Die sanfte Progression wurde innerhalb der UE durch vielfältige Differenzierungsangebote, wie strukturelle und verbale Output-Scaffolding-Angebote, erreicht. Die hervorragende Leistung der SuS kann ebenso auf die Erarbeitung in differenzierend wirkenden kooperativen Lernformen, der Gruppenarbeit, des Partnerpuzzles, aber auch Sozialformen wie des Think-Pair-Share in heterogenen Lerngruppen zurückgeführt werden. Zudem war der Kompetenzzuwachs in dieser bilingualen Einheit speziell auf Zwischenbretter zwischen der Erarbeitungsphase und der Ergebnissicherung zurückzuführen. Hier erfolgt die Transformation von Konzepten in Sprache – eine Art des Scaffoldings und ein, wie sich zeigte, unerlässlicher Schritt im bilingualen Unterricht – worin die SuS ihre Ergebnisse zunächst in Partnerarbeit versprachen, bevor die Sicherung im Plenum erfolgte. Ebenso zeigte sich, wie wertvoll kurze Wiederholungsphasen für die sprachliche und inhaltliche Integration von Konzepten sind, da die erneute kognitive und sprachliche Umwälzung der neuen Begriffe durch die SuS dazu führte, dass die SuS die neuen Fachtermini aktiv selbständig verbal gebrauchten. Erfreulich war die Beobachtung, dass die SuS im Verlauf der UE zunehmend selbständig Binnendifferenzierungsangebote wie zum Beispiel verbale und non-verbale Scaffolding Angebote und additive Aufgaben (z. B. *Task for Fast Learners*) nutzten. Dies zeigt, dass die SuS im Sinne des moderaten Konstruktivismus sukzessiv lernten, eigenverantwortlich und autonom zu arbeiten. Kritisch anzumerken ist jedoch auch, dass inhaltlich den SuS das Verständnis des generellen Prinzips des Verhaltens

der Lithosphäre an Subduktionszonen leicht fiel, ihnen jedoch das Verständnis des Unterschieds zwischen spontaner und erzwungener Subduktion Probleme bereitete. Hier fiel es den SuS schwer zu verstehen, dass es sich zwar bei beiden subduzierten Lithosphären um ozeanische Lithosphäre handelte, ihre Subduktion aber dennoch aufgrund ihrer unterschiedlichen Eigenschaften verschieden, nämlich flach bzw. steil, erfolgte. Dieser Unterschied wurde in einer kurzen lehrerzentrierten Phase erneut deutlich gemacht. Daher würde ich zukünftig für das Thema der Subduktionszonen nicht nur eine Einzelstunde, sondern mindestens 60 Minuten einplanen, um eine behutsamere Progression zu gewährleisten. Hier sollte speziell mit Visualisierungen (z. B. ein Erklärvideo), die auch metasprachlich verstanden werden können und auf einem niedrigeren Abstraktionsniveau liegen, gearbeitet werden, bevor ein Text auf einem hohen Abstraktionsniveau zum Einsatz kommt. Außerdem würden die SuS so auf verschiedenen Rezeptionskanälen (d.h. auch auditiv) angesprochen, was auf unterschiedliche Lernertypen reagiert, und die Inhalte somit mehrmals auf unterschiedlichen Anforderungs- und Abstraktionsniveaus umgewälzt. Problematisch erwies sich vereinzelt die Verbalisierung der korrekten Ergebnisse bei der schülerzentrierten Ergebnissicherung. Diese sprachliche Überforderung kann durch die Einführung weiterer Output-Scaffoldings (z. B. Regelblätter zur adäquaten Verbalisierung der Ergebnisse) vermieden werden. Aufgrund der hohen Komplexität der Thematik der UE sollten zudem für Aufgaben in hohen Anforderungsbereichen neben sprachlichen Scaffolding-Angeboten Tipps auf dem *HELP DESK* als Lösungshilfen bereitstehen, sodass sich die SuS zunächst selbstständig an der Problemlösung versuchen, was für das Selbstbewusstsein der SuS zuträglich ist.

5. Quellen

ALBERT, A. A. FEHLING u. H. HÄMMERLING (2017): Zur didaktisch-methodischen Gestaltung bilingualen Unterrichts. – Schulportal Thüringen, <<https://www.schulportal-thueringen.de/get-data/e40ca19f-3070-4080-93ced62c7b4428a2/Didaktisch-methodische%20Gestaltung.pdf>> (Zugriff: 28.10.18).
 BRODENGIEER, E. (2006): Plattentektonik – ungeklärte Fragen können Neugier wecken. – Klett: https://www2.klett.de/sixcms/media.php/82/plattentektonik_ohne_ab.pdf (Zugriff: 01.01.19).
 BROOKS, C. (2013): Scaffolding im Geographieunterricht. In: Rolfes M. & A. Uhlenwinkel (Hrsg.): Essays zur Didaktik

der Geographie. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam, 49-54.

FEHLING, A. et al. (2013): Scaffolding in bilingualen Modulen. In: Biederstädt W. (Hrsg.): Bilingual unterrichten. Englisch für alle Fächer. Berlin: Cornelsen, 15-22.

HAUPT, D. & W. BIEDERSTÄDT (2003): Methoden und Medien im bilingualen Geographieunterricht. In: Wildhage, M. & E. Otten (Hrsg.): Praxis des bilingualen Unterrichts. Berlin: Cornelsen, 46-76.

KMK (KULTUSMINISTERKONFERENZ) (2013): Bericht - Konzepte für den bilingualen Unterricht – Erfahrungsbericht und Vorschläge zur Weiterentwicklung. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 17.10.2013. – Kultusministerkonferenz, <https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2013/201_10_17-Konzeptebilingualer-Unterricht.pdf> (Zugriff: 05.09.2018).

LEISEN, J. (2005): Wechsel der Darstellungsformen. Ein Unterrichtsprinzip für alle Fächer. – Der Fremdsprachliche Unterricht Englisch, n. a., 78, 9-11.

MEYER, O. (2010): A Great Day at the Roman Baths. Scaffolding durch Visualisierung und Szenarien. – Fremdsprachen Unterrichten Englisch, 44, 106, S. 12-20.

SCHWARZE, S. (2017): Das Prinzip des Scaffolding zur Förderung von Erschließungs- und Verbalisierungsprozessen von Klimadiagrammen im Geographieunterricht. In: Budke, A. & M. Kuckuck (Hrsg.): Sprache im Geographieunterricht. Bilinguale und sprachensible Materialien und Methoden. Münster: Waxmann, 141-146.

THÜRMAN, E. (2013): Scaffolding. In: Hallet, W. & F. Königs (Hrsg.): Handbuch bilingualer Unterricht - Content and Language Integrated Learning. Seelze: Kallmeyer/Klett, 236-243.

USGS (U.S. Geological Survey) (1999): Preface. – USGS, <<https://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/preface.html>> (Zugriff 11.11.18).