

Lisa Schumacher

Darstellung der Dokumentation „Dem Klimawandel mit dem Geoinformationssystem QGIS auf der Spur.“

Eine Unterrichtseinheit „Polarräume“ im Geographieunterricht der Klasse 8.“

Das Ziel der dokumentierten Unterrichtseinheit war es, das Geoinformationssystem¹ „Quantum-GIS“² und die Fernerkundung in den Schulalltag zu integrieren. Den Schülerinnen und Schülern³ der achten Klasse sollte ein wissenschaftliches Beobachten und Erkunden eines Gebiets aus der Ferne ermöglicht werden. Besonderes Augenmerk lag darauf, Fernerkundungsdaten in gewinnbringender Verbindung mit QGIS neben klassischen Arbeitsmitteln, Methoden und Medien des Geographieunterrichts innerhalb der geplanten Unterrichtseinheit zu implementieren.

Die gesamte Unterrichtseinheit bildet das Teilsystem „Phänomene des Klimawandels“ ab. Um das Vorwissen der SuS zu erfragen, wurde von diesen eine MindMap zum Thema Klimawandel erstellt. Diese diente dazu, das Vorwissen in den folgenden Stunden aufzugreifen, zu integrieren oder ggf. Inhalte zu reduzieren.

In den ersten zwei Stunden wurden die Ursachen des Klimawandels behandelt, mit besonderem Blick darauf, dass die SuS den natürlichen und den anthropogen verstärkten Treibhauseffekt in Grundzügen darstellen können. In diesem Zusammenhang wurde zunächst die Funktion von Satelliten erklärt. Daraufhin wurde anhand von ausgewerteten Satellitenaufnahmen veranschaulicht, wie der Kohlenstoffdioxidausstoß weltweit verteilt ist und wie dieser sich in den letzten Jahren verändert hat. Des Weiteren erläuterten die SuS die Albedo-Veränderung in Grönland auf Grundlage einer Aufnahme eines Satelliten. Ziel war es die SuS für das Arbeiten mit Satellitenbildern zu sensibilisieren, deren Auswertung zu erlernen und ihnen aufzuzeigen, welche Möglichkeiten Satelliten uns in der Fernerkundung bieten.

Nach dieser kurzen Einführung in die Thematik des Klimawandels erfolgte die weitere Bearbeitung der Auswirkungen des Klimawandels in den Polarräumen zu verschiedenen Themenbereichen, wobei der Einsatz von QGIS sukzessiv eingeführt wurde.

Zu Beginn der Arbeit mit QGIS wurde neben dem thematischen Aspekt auch erfragt, welche relevanten Vorerfahrungen die SuS mit GIS haben. Nach dem Wissensstand der SuS wurde das Vorwissen in die Klärung von GIS in einem Lehrervortrag eingebunden und ergänzend von den Experten der Experimenta⁴ in Heilbronn speziell zu QGIS vertieft. Zusätzlich erhielten die SuS im Rahmen der Exkursion im Kurs „Klimawandel aus dem All“⁵ eine Einführung in das Programm QGIS.

Entsprechend der didaktischen Reduktion wurde der Schwerpunkt der Nutzung von QGIS auf die Themen Permafrost, Inlandeis und Meeresspiegelanstieg eingeschränkt. Dabei wurden die arktische Polkappe, die Antarktis und das Meereis ausgegliedert. Zum einen, weil die SuS in diesen Bereichen schon Vorwissen hatten, zum anderen, weil die Möglichkeiten der Satellitenaufnahmen in diesem Bereich begrenzt sind und das Arbeiten mit QGIS darauf teilweise basiert.

Für die Betrachtung des Permafrosts wurde das Raumbeispiel Sibirien gewählt. Hier wurde durch das Phänomen der Kraterbildung die Wissbegierde der SuS geweckt. Die SuS erforschten, welche Ursachen zur Ausbildung der riesigen Krater führen. Besonders die Betrachtung der Krater mit QGIS bot eine gewinnbringende Alternative zur Karte, da die SuS durch Zoomen das Gebiet genauer betrachten und untersuchen konnten. Unterstützend dazu nutzten die SuS ih-

¹ Weiterhin GIS.

² Weiterhin QGIS.

³ Weiterhin SuS.

⁴ Experimenta, Wissens- und Erlebniswelt in Heilbronn, URL: <https://www.experimenta.science/de/>.

⁵ Informationen zum Kurs, URL: <https://www.experimenta.science/de/component/labs/54-klimawandel-aus-dem-all>.

ren Atlas, um das Gebiet zu verorten. Diese Verbindung zwischen dem „neuen Werkzeug“ (QGIS) und dem „Alltagswerkzeug“ (Atlas) unterstütze schwächere SuS und regte stärkere SuS dazu an, weitere Informationen des Raumes zu erfassen.

Zum Thema Inlandeis wurde Grönland als Raumbeispiel gewählt. Besonders betrachtet wurden hier die Gletscher in ihrem Flächenverlust. Die SuS vermaßen und verglichen anhand der Satellitenaufnahmen verschiedene Gletscher zu unterschiedlichen Zeiten. Mit dem Vergleich der eigenen Messungen von den Zeitpunkten 1995 und 2019 wurden die Auswirkungen des Klimawandels für die SuS sehr deutlich. Eine Darstellung der Messwerte in einer Excel-Datei mit Größe- und Flächenvergleichen zu Heilbronn und der Fläche des Schulgeländes verstärkte das Verständnis des immensen Flächenrückganges.

Auch für die Darstellung einer Gefahrenzone durch den Meeresspiegelanstieg wurde Grönland als Raumbeispiel gewählt. Grönland bot sich hier an, da für die SuS ein direkter Abfluss des Gletscherwassers ins Meer augenfällig ist. Zudem ist Grönland an den Küsten besiedelt. Die Bewohner sind potentiell vom Anstieg des Meeresspiegels bedroht. In diesem Zusammenhang sollten die SuS eine Karte erstellen, die einen möglichen Meeresspiegelanstieg an der Küste darstellt. Im Hinblick auf die Höhe der Küste von Grönland und einem Anstieg von nur ca. 2,5 m haben die SuS ihre Karte in Bezug auf ihre Aussagekraft bewertet.

In allen Stunden setzten sich die SuS intensiv mit dem jeweiligen Inhalt in Verbindung mit QGIS auseinander. Dies verfolgte den Gedanken, den Lernprozess im Sinne der konstruktivistischen Lerntheorien nachhaltig zu gestalten.

Ein weiterer wichtiger Aspekt war die Rolle der Lehrkraft während der Erarbeitungsphasen mit dem Programm QGIS. In diesen Phasen fungierte die Lehrkraft eher in der Rolle des Lernberaters und schaffte so eine Lernumgebung, die einen selbstgesteuerten Lernprozess und eine selbstständige Erfassung des Raums ermöglichte. Dazu trug bei, dass die SuS zu Beginn jeder Unterrichtsstunde, in der QGIS genutzt wurde, ein von der Lehrkraft erstelltes Handout zur Verfügung gestellt bekamen. Mit Hilfe von diesem konnten

die SuS selbstständig arbeiten und mussten nur bei Unklarheiten die Lehrkraft um Rat fragen. Die Nutzung von QGIS schließt damit ab, dass die SuS ihre selbst erstellten Karten und Darstellungen einer Schülergruppe der sechsten Klasse präsentierten. Das Thema der Präsentationen war der Klimawandel mit dem Schwerpunkt der Auswirkungen auf den Permafrost, das Inlandeis und den Meeresspiegel. Die SuS der sechsten Klasse füllten im Anschluss an die Präsentation einen Fragebogen aus, mit dem sie Rückmeldungen zum Vortrag und den Achtklässlern gestalteten Plakaten gaben.

In der letzten Doppelstunde setzten sich die SuS in einer Klimakonferenz mit Möglichkeiten zur Reduktion von Treibhausgasen auseinander und stellten diese als zentrale Maßnahmen gegen die Erderwärmung dar.

Ziel der Arbeit war es, QGIS in die Unterrichtseinheit „Phänomene des Klimawandels“ zu implementieren und mit diesem die Auswirkungen des Klimawandels in Polarräumen darzustellen. Zurückblickend sollen nun positive und negative Gesichtspunkte aufgegriffen und kritisch reflektiert werden.

Um das Ziel QGIS in den Unterricht als Werkzeug einzubauen, wurde dieses kontinuierlich in Form von steigender Komplexität genutzt. Hierbei stellte sich das Interesse der SuS sehr unterschiedlich dar. Während die Mehrzahl der Mädchen zu Beginn eher zurückhaltend agierten und viele Fragen stellten, nahm die Motivation mit steigender Kompetenz deutlich zu. Jedoch führte die häufige Nutzung des Programmes - laut Umfrage - zu dem Ergebnis, dass die SuS sich mehr Abwechslung gewünscht hätten. Aufgrund der Tatsache, dass die SuS aber nach der Einführung von Stunde zu Stunde besser mit QGIS umgehen konnten, sollte die Einheit dennoch erneut in dieser Form aufgebaut werden. Wichtig erachte ich zusätzlich, dass der Lernweg vom Einfachem zum Komplexen eingehalten wird. Mit einer Vertiefung und Beschreibung der Halbinsel Jamal wurde eine einfache Funktion von QGIS eingeführt. Im Vergleich dazu hätte die Erarbeitung der Karte des Meeresspiegelanstiegs die SuS in der ersten Stunde überfordert.

Mit einer Anzahl von 22 SuS war die Klassengröße im Gegensatz zu anderen Klassen deutlich

kleiner, was die Arbeit mit QGIS unterstützte. Zudem waren die SuS im Durchschnitt eher leistungsstark und dem neuen Programm gegenüber aufgeschlossen. Hier bleibt die Frage offen, ob eine Umsetzung mit knapp 30 SuS möglich ist. Festzuhalten ist, dass die Stunden mit QGIS ohne das Handout als Arbeitsmittel nicht umsetzbar gewesen wären. Ohne dieses hätte es von Seiten der SuS zu viele Fragen gegeben, die eine Lehrkraft alleine bei aller Zuwendung nicht beantworten kann. Auch viele weitere Faktoren wie das Interesse und die Stärken der SuS, die Ausstattung der Schule mit ausreichend leistungsstarken Computern, die Qualität der Satellitenbilder und die Auswahl von Karten in QGIS beeinflussen die Umsetzung.

Von Seiten der SuS gab es bei der Umsetzung der Einheit keine besonderen Auffälligkeiten. Auch die technische Ausstattung der Schule mit Computern war ausreichend, jedoch kam es in einer Stunde an zwei Computern zu technischen Schwierigkeiten (plötzlicher Neustart/ defekte Maus). Solche Probleme sind leider nicht vorhersehbar und konnten auch in dieser Einheit nicht vermieden werden. In der ersten und dritten Stunde mit QGIS wurden Karten in das Programm eingefügt. In der ersten Stunde haben hierbei die SuS diese Aufgabe übernommen und die Karte selbstständig eingepflegt, jedoch dauerte dies durch das Abtippen eines Links relativ lange. Für die dritte Stunde übernahm die Lehrkraft dies an allen Computern im Vorhinein, wodurch ein weiterer zeitlicher Aufwand in der Vorbereitung entstand. Abschließend ist zu erwähnen, dass sich die Suche der Karten und Satellitenbilder sehr zeitaufwendig gestaltet hat. Jedoch war das Ergebnis sehr zufriedenstellend, da die SuS mit den ausgewählten Karten effektiv und zielorientiert im Unterricht arbeiten konnten. Dies gilt auch für die Beschaffung der Satellitenbilder, welche durch eine hohe Dateigröße zu einem langen Download führten und in QGIS dadurch beim Zoomen und Verschieben weniger schnell dargestellt wurden.

Häufig spielte in der Unterrichtseinheit der Faktor Zeit eine bedeutende und nicht selten limitierende Rolle. Es ist stets eine intensive Vorarbeit nötig, in welcher z.B. das Programm auf allen Computern installiert wird oder eine gründliche

Einarbeitung der Lehrkraft stattfinden muss. Ebenso wirken sich die notwendigen Raumwechsel und die rein technische Arbeit mit dem Programm aus. Ziel sollte es nicht nur sein, das Programm zu nutzen, sondern dieses soll als begleitendes Werkzeug zur Bearbeitung von geographischen Fragestellungen, wie den Auswirkungen des Klimawandels, dienen.

In einer Gesamtbetrachtung ist die Durchführung der Unterrichtseinheit „Phänomene des Klimawandels“ mit dem Programm QGIS möglich und sinnvoll. Die adäquaten Darstellungsmöglichkeiten der Auswirkungen des Klimawandels in den Polarräumen, durch die selbst erstellten Karten und Darstellungen, scheint eine geeignete Wahl zu sein. Besonders die Darstellungen der Gletscher sind ein gelungenes Beispiel dafür, dass QGIS sich gewinnbringend in diese Unterrichtseinheit implementieren lässt.

An der Einheit ließ sich gut erkennen, dass die SuS am Thema Klimawandel sehr interessiert sind und die Verbindung dieses Themas mit QGIS als sehr gewinnbringend gesehen werden kann. Vom Großteil der SuS wurde der Besuch der Experimenta und das Arbeiten mit dem Computer als besonders positiv beschrieben. Trotzdem bleibt festzuhalten, dass die Unterrichtsvorbereitung mit QGIS einen deutlich höheren Zeitaufwand von der Lehrkraft fordert und das Arbeiten mit dem Computer oder QGIS auf Grund von persönlichen Interessen auch nicht allen SuS zugesagt. Zudem muss eine Einführung in das Programm stattfinden und eine Anleitung für die SuS vorliegen, damit diese selbstständig und sinnvoll mit dem Programm arbeiten können. Demnach ist die Nutzung des Handouts in den einzelnen Stunden von großer Bedeutung. Die Einbindung von QGIS in die Unterrichtseinheit schafft für die SuS ein einprägsames Bild, da sie aktive Erfahrungen mit ausgewählten Auswirkungen des Klimawandels machen. Somit sollte der höhere Aufwand nicht davon abschrecken, QGIS oder vergleichbare GIS im Unterricht zu nutzen. Vielmehr sollten auch andere Lehrkräfte dazu ermutigt werden, Hemmnisse hinsichtlich des Einsatzes von GIS abzubauen und diese im Unterricht einzusetzen.