

Reconstruction Map und Conceptual Change

Eine Methode zur Umsetzung des konstruktivistischen Ansatzes

von Carina Peter

Kinder und Jugendliche bauen Vorstellungen auf, die sie aus Medien wie Internet und Fernsehen erhalten haben. Aber auch alltägliche Erfahrungen oder Gespräche mit Eltern und Freunden führen dazu, dass Schülerinnen und Schüler Vorstellungen, Erklärungsmodelle und Konzepte (*conceptions*) zu Sachverhalten und Phänomenen entwickeln. Diese Präkonzepte sind oftmals nicht mit den in der Schule vermittelten Unterrichtsinhalten kompatibel. Der Lehrer übergeht diese Konzepte häufig in dem Glauben, sie werden sich im Laufe des unterrichtlichen Prozesses relativieren. Dabei sind solche Präkonzepte fest im Gedächtnis der Schülerinnen und Schüler verankert und „lassen sich im Unterricht nicht einfach *überwinden* oder *ersetzen*“ (REINFRIED 2007: 22). Präkonzepte haben sich als eine zentrale Ursache für Lernschwierigkeiten erwiesen (vgl. DUIT 1993: 16). Daher scheint es von Bedeutung zu sein, sie im Unterricht zunächst aufzugreifen, um sie dann einbeziehen und wandeln zu können.

Seit Ende der 1970er Jahre beschäftigen sich Wissenschaftler mit den Veränderungsmöglichkeiten solcher vorunterrichtlicher Konzepte. Danach müssen die Präkonzepte in Fachkonzepte umgewandelt werden. Demnach geht es um einen Wechsel der Konzepte (*Conceptual Change*). Da dieser Ansatz gerade erst seinen Weg in die Geographiedidaktik findet, bleibt eine Vielzahl von Fragen für eine fundierte Implementierung in den Unterricht offen. Daher soll primär der folgenden Fragestellung nachgegangen werden: *Wie kann eine praktische Umsetzung des Conceptual Change im Erdkundeunterricht erfolgen, bei welcher die Momente der Vorstellungsveränderungen bei den Schülerinnen und Schülern und Schülern erkennbar werden?*

Didaktischer Kommentar

Zentrale Kompetenzen der neuen Geographiedidaktik sind ein „Verständnis natürlicher und sozialer Zusammenhänge in verschiedenen Räumen der Erde“ (DGFG 2007: 8) zu haben und „zu einer reflektierten, ethisch begründeten und verantwortungsbewussten raumbezogenen Handlungsfähigkeit“ (DGFG 2007: 8) zu gelangen. Demnach sollte die Durchführung des Ansatzes an einer Thematik erfolgen, welche die Erschließung des Raumbegriffs ermöglicht und zugleich den Kompetenzbereich Fachwissen implementiert. Dieser Kompetenzbereich manifestiert die „Geographie als Systemwissenschaft, [sodass] das Hauptbasiskonzept des Faches das Systemkonzept“ (DGFG 2007: 10) ist. Dabei sind die Komponenten Struktur und Funktion als Basisteilkonzepte kategorisiert. Elemente der Geofaktoren (z.B. Klima) bilden in ihrer räumlichen Anordnung und Verbreitung die Struktur eines Systems. Die zueinander in Beziehung stehenden Elemente haben dabei Funktionen für andere Elemente (z.B. Klima und Vegetation).

Der tropische Regenwald stellt einen abgrenzbaren Raum mit verschiedenen Strukturen und weit reichenden Funktionen dar. Das Thema *System tropischer Regenwald und die Wechselwirkungen der einzelnen Faktoren* beinhaltet demnach die geforderten Komponenten. Gewählt wurden die Faktoren Klima, Flora/Fauna, Naturvölker und Nährstoffkreislauf. Begründet wird diese Entscheidung mit der Forderung, die Schülerinnen und Schüler und Schüler in quantitativer Hinsicht vor einer Stoffüberhäufung zu bewahren. Dennoch werden bioökologische, physiogeographische, klimageographische sowie humangeographische Aspekte thematisiert. Dadurch kann das System tropischer Regenwald aus verschiedenen Perspektiven erarbeitet und analysiert werden. Ursache-Wirkung-Relationen innerhalb sowie zwischen den Faktoren können aufgedeckt werden. Die Thematisierung der vier Faktoren ermöglicht den Schülerinnen und

Schüler und Schüler einen vielfältigen Einblick in das System und dessen Abhängigkeiten. Die Durchführung der Einheit erfolgte in einer sechsten Realschulklasse.

Konstruktivismus

Es geht beim Konstruktivismus primär um die Frage, wie menschliches Wissen entsteht. Menschen nehmen die Umwelt durch ihre Sinnesorgane wahr (vgl. SPÖRHASE-EICHMANN, RUPPERT 2006: 77). Da diese nur begrenzt wahrnehmen können, kann das Gehirn des Menschen kein Abbild der real existierenden Umwelt entwickeln. Vielmehr wird eine eigene Wirklichkeit konstruiert, die nach ROTH (2003) der objektiven, allerdings nicht erschließbaren Realität gegenübergestellt wird. Diese Position wird als radikaler Konstruktivismus bezeichnet. Für den Unterricht bedeutet dies, dass Lernprozesse nur selbstgesteuert und kollektiv erfolgen können. Der radikale Konstruktivismus ist allgemein stark umstritten und wird „als Grundlage für die Lehre und Didaktik überwiegend abgelehnt“ (RINSCHDE 2007: 49).

Aufgrund des abweichenden erkenntnistheoretischen Paradigmas haben die Konstruktivisten eine andere Vorstellung von Instruktion. Der Konstruktivismus steht der Instruktion demnach eher skeptisch gegenüber. Davon ausgehend, dass Lernen durch das Individuum und nicht durch die Umwelt bestimmt wird und Wissen als individuelle Konstruktion aufgefasst wird, ist Instruktion als Wissensvermittlung streng genommen unmöglich. Die Schaffung einer bestimmten Instruktion zum Erreichen eines gewünschten Verhaltens scheint demnach nicht möglich zu sein (KNUTH, CUNNINGHAM 1991: 166). Lernprozesse müssen demnach individuell gestaltet werden, eine Vorhersage ist nicht möglich.

Instruktion und Konstruktion

Diese Vorstellung ist in der Institution Schule kaum umsetzbar. Jede Lernumgebung, die der Lehrer schafft, ist prinzipiell instruktional. Ausgehend vom Konstruktivismus muss der Rückschluss erfolgen, dass Wissen nicht übertragen werden kann. Die Schülerinnen und Schüler und Schüler müssen selbstständig wahrnehmen und lernen. Dass sie dies alleine machen müssen, wird gerade beim moderaten Konstruktivismus nicht gefordert. Diese gemäßigte Grundposition besagt, dass entsprechende Lernumgebungen für den Lernenden geschaffen werden müssen. Lernen ist demnach konstruktiv, selbstdeterminiert, individuell, sozial und situiert (RIEMEIER 2007: 70 ff.).

Das Lehren tritt zugunsten des Lernens in den Hintergrund. Somit findet im Unterricht die Instruktion durch den Lehrer und die Konstruktion durch die Schülerinnen und Schüler und Schüler gleichzeitig statt. Lernmaterial und Medien werden vom Lehrer bereitgestellt, sodass „handlungsorientiertes, problemlöserrelevantes, komplexes und authentisches Lernen in Interaktion und Kommunikation mit anderen Lernenden“ (REINFRIED 2007: 20) ermöglicht wird.

Conceptual Change-Theorie

Bereits Säuglinge sind mit Prinzipien ausgestattet, die ihre Neugierde wecken und einen gewissen Grad an Wissenserwerb ermöglichen. Somit konstruiert sich der Mensch von Geburt an sein Wissen. Daher haben Schülerinnen und Schüler eine „Reihe alltagsnaher, fachorientierter oder gar schon fachwissenschaftlicher Vorstellungen“ (KRÜGER 2007: 81). Dieses so genannte naive Wissen (Fehlvorstellung) ist oftmals mit den Fachinhalten inkompatibel, muss jedoch bei der Vermittlung unterrichtsrelevanter Inhalte berücksichtigt werden (SCHNOTZ 2001: 75). Die Conceptual Change-Theorie „klärt, unter welchen Bedingungen damit zu rechnen ist, dass ein Wechsel von Alltagsvorstellungen zu fachwissenschaftlich begründeten Vorstellungen vollzogen wird“ (KRÜGER 2007: 81).

Traditionell wird unter dem Terminus *Conceptual Change* ein radikaler Wechsel der Vorstellungen verstanden. Die falschen Vorstellungen sollten demnach durch die richtigen ersetzt werden. Von dieser Position distanzieren sich die konstruktivistischen Ansätze mit der Begründung, dass die Fehlkonzepte tief im Bewusstsein verankert sind und auch nach dem Unterricht weiter existieren. Es muss ein langsames Umdenken erfolgen, welches die Vorstellungen ändert. Der Begriff Fehlvorstellung wurde zudem durch den Terminus Alltagsvorstellungen ersetzt und bekam damit eine deskriptive und wertneutrale Bedeutung (KRÜGER 2007: 81). Vorstellungen wachsen und entwickeln sich im Laufe der Zeit. Dabei muss an die Alltagsvorstellungen angeknüpft werden, um eine Veränderung in fachliche Vorstellungen zu gewährleisten.

In der Literatur werden vier Bedingungen genannt, die einen Konzeptwechsel der

Alltagsvorstellungen zu fachwissenschaftlichen Vorstellungen ermöglichen. Entwickelt von POSNER, STRIKE, HEWSON, GERTZOG (1982), werden sie bis heute übereinstimmend als Basis aufgeführt:

1. *Dissatisfaction*: Die Schülerinnen und Schüler und Schüler müssen mit ihren Alltagsvorstellungen unzufrieden sein. Erst wenn das Vertrauen in die alte Vorstellung verloren geht, ist man bereit eine neue zuzulassen. Ein kognitiver Konflikt kann ein solcher Auslöser sein.
2. *Intelligible*: Die neue Vorstellung muss logisch und verständlich sein (KRÜGER 2007: 84).
3. *Plausible*: Die neue Vorstellung muss plausibel und einleuchtend sein. Plausibilität setzt Verständlichkeit voraus: „Die neue Vorstellung muss den Anschein erwecken, Probleme lösen zu können, die die alte Vorstellung nicht bewältigen konnte“ (KRÜGER 2007: 84).
4. *Fruitful*: Die Vorstellung muss Fruchtbarkeit mit sich bringen. Können mit dieser Vorstellung sogar neue Einsichten und Erklärungen konstruiert werden, d. h. wenn die neue Vorstellung fruchtbar ist, wird er sie in Zukunft nutzen (vgl. DUIT 1995 : 914; KRÜGER 2007: 83f).

Der Wechsel der Vorstellung erfolgt demnach nicht durch die Eliminierung der Alltagsvorstellungen, sondern durch deren graduelle Restrukturierung (vgl. REINFRIED 2007: 22).

Zeit	Phase	Methodisch-didaktisches Vorgehen	Reconstruction Map
1. Stunde	Vorphase Erhebung der konstruierten Alltagsvorstellungen	Alltagsvorstellungen erheben: Die Schüler zeichnen ihre Vorstellungen zum genannten Thema.	
2. Stunde	Phase I Aktivierung, Klärung, Strukturierung	Austausch und Klärung der Alltagsvorstellungen mit anschließender Strukturierung. Die Schüler hängen ihre Bilder auf und erläutern diese ggf. Anschließend schreiben sie Schlagwörter auf und erstellen gemeinsam ein Mindmap zum Thema.	Mindmap der Alltagsvorstellungen
3. Stunde	Phase II Beginn des Rekonstruktionsprozess durch Exposition	Vorstellungsänderung durch kognitiven Konflikt: Unterschiede zwischen den Alltagsvorstellungen und fachwissenschaftlichen Vorstellungen werden aufgezeigt und in der von den Schülern konstruierten Mindmap angezeigt.	Markierung der Vorstellungen in der Mindmap
4./5. Stunde + Projekttag	Phase III Erarbeitung und Rekonstruktion	Die Schüler erarbeiten selbstständig die Themen, d. h. sie gehen den aufgezeigten Problemen nach. Sie konstruieren sich aktiv und selbstständig ihr Wissen in einem handlungsorientierten Kontext. Sie korrigieren das Mindmap und bereiten eine Form der Darstellung vor.	Korrektur bzw. Neugestaltung der Mindmap
6./7. Stunde	Phase IV Präsentation und Validierung	Präsentation der Modelle, Darlegung der Ergebnisse: Die Schüler präsentieren ihre Ergebnisse und stellen das Mindmap vor. Interne Wechselwirkungen werden aufgezeigt. Lösungswege werden diskutiert.	Aufdeckung der Interdependenzen in den einzelnen Faktoren
8. Stunde	Phase V Interdependenzen und Abschluss des Rekonstruktionsprozess	Durch die Zusammenführung der Mindmaps werden die Interdependenzen des gesamten Systems aufgezeigt. Abschließend erfolgt eine gemeinsame Reflexion. Das in Phase I entwickelte Mindmap wird mit der Map Phase V verglichen. Erkenntnisse werden benannt.	Vernetzung der einzelnen Faktoren zum System

Alltagsvorstellung
Ablauf des Ansatzes Conceptual Change

Abb. 1: Unterrichtskonzept auf Basis der Reconstruction Map

Konsequenzen für den Erdkundeunterricht

„Wissen ist eine wesentliche Voraussetzung für das Ziehen von sinnvollen Schlussfolgerungen, für ein aufgeklärtes Bewusstsein und sachlich begründetes Handeln“ (REINFRIED 2007: 22).

Vorstellungen bestimmen unser Handeln maßgeblich. Es stellt sich die Frage: Wie sollen die Menschen die global katastrophalen Folgen der flächenhaften Abholzung des tropischen Regenwalds verstehen, wenn sie das dahinter stehende System und dessen Abhängigkeiten u. a. nicht kennen?

Deutlich wird, dass das Elementare, grundlegende Begriffe, Prozesse und Systeme in den Fokus rücken müssen. Hier zeigt sich eine entscheidende Schnittmenge zwischen dem konstruktivistischen Ansatz und der neuen Geographiedidaktik, basierend auf den Bildungsstandards. Ausgehend von den zentralen Kompetenzen der Geographie, die Schülerinnen und Schüler zu einer „verantwortungsbewussten raumbezogenen Handlungsfähigkeit“ (DGfG 2007: 8) zu befähigen, müssen die Lernenden die Geographie als System und damit die systemische Betrachtungsweise verinnerlichen. Geographische Prozesse und Begriffe können nur verstanden werden, wenn auch die Vorstellungen über die Geographie, ihre Arbeitsweisen und ihren Wissenschaftscharakter erfasst werden (vgl. REINFRIED 2007: 22f).

REINFRIED 2007: 22f).

Unterrichtskonzept

Das folgende Konzept orientiert sich an der Unterrichtsstrategie von REINFRIED (2007: 24ff.), die es u. a. für das abgegrenzte Thema Grundwasser entwickelt und durchgeführt hat. In der vorliegenden Einheit geht es um das komplexe, für Schülerinnen und Schüler eher abstrakte Thema System tropischer Regenwald. Daher mussten maßgebliche Veränderungen bezüglich des Konzepts vorgenommen werden. Um die Momente der Vorstellungsänderungen erkennbar zu machen, wird in den Ansatz zunächst ein methodischer Faktor eingefügt. Es handelt sich dabei um ein Mindmap, das auf Metaebene von den Schülerinnen und Schüler selbstständig entwickelt, die die Momente der Vorstellungsänderungen sichtbar macht. Da die konstruierten Alltagsvorstellungen schrittweise zu fachlichen Vorstellungen rekonstruiert werden, erhielt die von der Autorin entwickelte Methode den Namen *Reconstruction Map*. Mit der Erhebung der Alltagsvorstellungen beginnend, verändern die Schülerinnen und Schüler phasenweise und selbstständig das Reconstruction Map, bis die Rekonstruktion der alten Vorstellungen hin zu fachlichen Vorstellungen als gelungen bezeichnet werden kann. Das Reconstruction Map stellt eine elementare Methode im modifizierten Ansatz *Conceptual Change* dar. Sie bildet das Kernstück des neuen Ansatzes. Die Methode orientiert sich am *Mind-Mapping*, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass netzartig aufgebautes, subjektives Wissen in eine äußere Darstellung (vgl. PETERSEN 1999: 204) gebracht wird. Die Welt besteht aus einer Vielzahl komplexer, vernetzter Systeme, die in Wechselwirkung zueinander stehen. Das vernetzte Denken hilft dabei, die einfache lineare Denkweise aufzugeben, „um die zukünftigen Probleme unserer Welt bewältigen zu können“ (RINSCHKE 2007: 194).

Durchführung: Vorphase

Die Vorphase dient dazu, die Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler über das Thema tropischer Regenwald zu erheben. Die Alltagsvorstellungen werden durch Zeichnungen der Schülerinnen und Schüler erhoben. „Die Lernenden [machen sich] ihre subjektiven Theorien bewusst und legen sie [...] durch Zeichnungen offen“ (REINFRIED 2007: 25). Die Schülerinnen und Schüler wurden gebeten, ihre Vorstellungen zum Thema Regenwald aufzuzeichnen. Der Lehrer sollte nach KRÜGER (2007) und REINFRIED

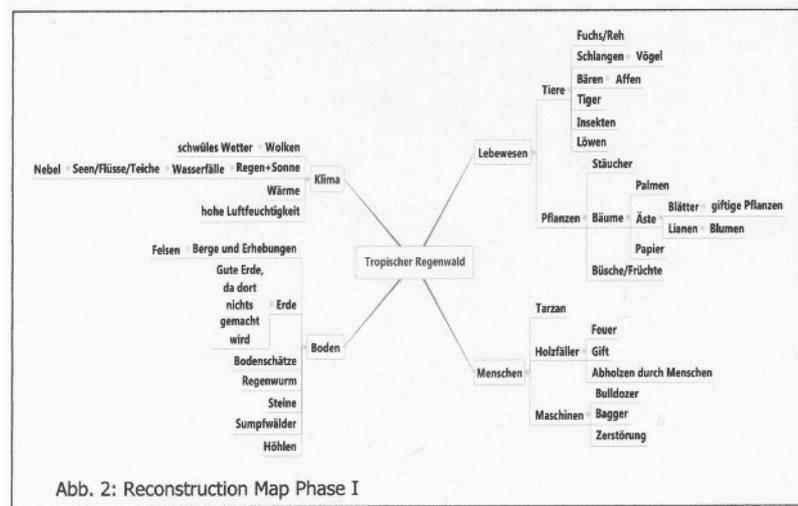


Abb. 2: Reconstruction Map Phase I

(2007), um einen Konzeptwechsel einzuleiten, zunächst den Schülerinnen und Schüler und Schüler mit einem Phänomen konfrontieren, sodass Vorstellungen entwickelt und diese ausgetauscht werden können. Die Autorin ist in dieser Phase allerdings davon ausgegangen, dass die Schülerinnen und Schüler über Vorstellungen zur Thematik verfügen. Das Thema wird in den Medien vielschichtig aufgezeigt. Zum Beispiel spielen einige bekannte Filme im Regenwald, wie Tarzan oder Dschungelbuch. Um die reinen Vorstellungen ohne vorausgegangene Manipulationen erheben zu können, wurde auf die Konfrontation mit einem Phänomen verzichtet.

Phase I: Aktivierung, Klärung und Strukturierung

„Die Zeichnungen werden aufgehängt und nach bestimmten Kriterien geordnet“ (REINFRIED 2007: 25). Zunächst kleben die Schülerinnen und Schüler alle Bilder an die Tafel. Danach erhält jeder Zeit sein Bild zu erklären und Gegenstände, die er nicht zeichnen kann, zu benennen. Jeder Schüler zeigt sein Bild auf. Danach benennen die Kinder vier Oberthemen: Tiere/Pflanzen, Boden, Wetter/Klima und Mensch. Abschließend erstellen die Schülerinnen und Schüler aus den Darstellungen ihrer Bilder das Mindmap mit den Hauptästen. Die Autorin hält sich in dieser Phase vollständig zurück, sodass ein Mindmap (Reconstruction Map Phase I) basierend auf den Schülerinnen und Schülervorstellungen entstehen kann.

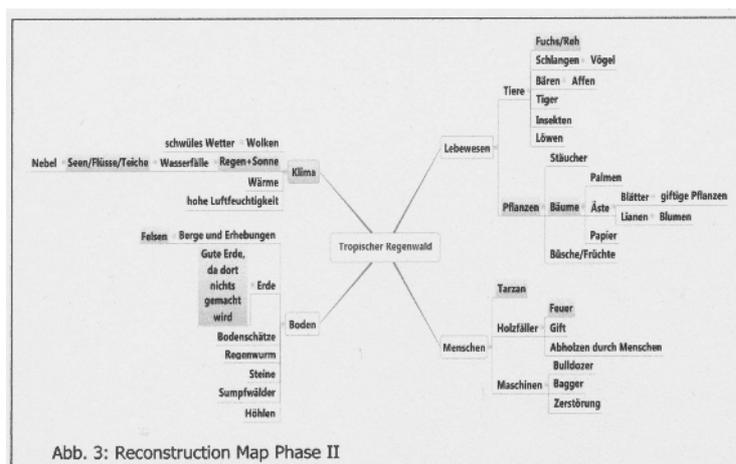


Abb. 3: Reconstruction Map Phase II

Phase II: Exposition

Jetzt wird eine erste graduelle Restrukturierung ermöglicht. Dafür muss *dissatisfaction* durch kognitive Konflikte ausgelöst werden, um ein Aufgeben bzw. Wechseln der Vorstellungen zu ermöglichen. „In einem nächsten Schritt vergleichen die Schülerinnen und Schüler die Eigenschaften ihrer [Vorstellungen] mit einem

wissenschaftlichen Modell auf Konvergenz oder Divergenz“ (REINFRIED 2007: 25). Dies erfolgt durch gezielte Provokationen und Konfrontationen der Präkonzepte mit Fachkonzepten. Die Schülerinnen und Schüler markieren danach in dem Map Vorstellungen, die sie in Frage stellen.

Phase III: Erarbeitung und Rekonstruktion

Alltagsvorstellungen sind durch die reine Vorstellung kaum zu relativieren. Daher empfiehlt REINFRIED (2007) „in einem nachfolgenden Schritt kleinere Versuche zu zweit oder zu dritt durchzuführen“. Die Autorin hat sich gegen die Durchführung von Versuchen bzw. Experimenten entschieden mit der Begründung, dass die Kriterien des Experiments, Beobachtung unter künstlichen Bedingungen, Isolation und Variation (vgl. LETHMATE 2003: 42) bei der vorliegenden Thematik nicht oder kaum umsetzbar sind. Außerdem lassen sich in der Literatur kaum aussagekräftige Experimente zum Thema finden. Die Erarbeitung und Verdeutlichung der Inhalte sind daher, in diesem Fall, nicht vorzugsweise anhand von Versuchen durchführbar. „Sollen die Schülerinnen und Schüler das komplexe

System des tropischen Regenwalds wirklich begreifen, so muss insbesondere auf Anschaulichkeit Wert gelegt werden (KERSTING, KRUMMEL 1998: 16).

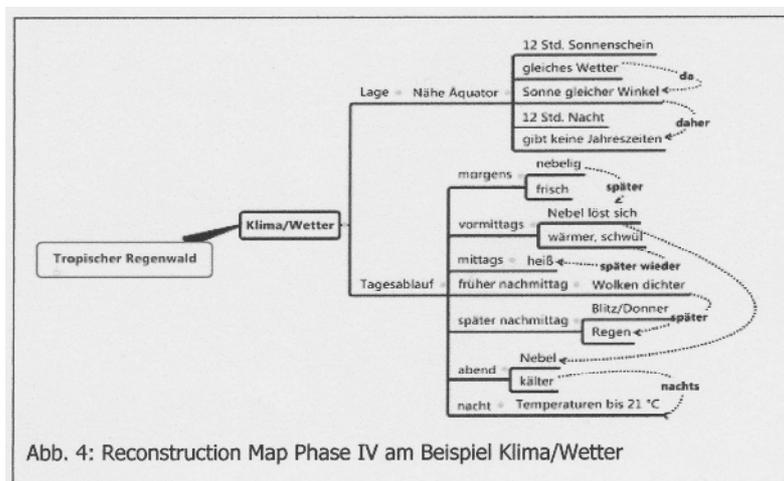
Das dreidimensionale Modell kann als Arbeitsmedium selbst zusammengestellt, bearbeitet und verändert werden. Die verständliche Darstellung komplexer Raumstrukturen sowie räumlicher Prozesse wird auch für Schülerinnen und Schüler und Schüler der sechsten Klasse ermöglicht (vgl. KERSTING, KRUMMEL 1998:26). Auf diese Weise sollen die Kriterien *intelligible* und *plausible* erfüllt werden. Verständlichkeit setzt rationales Verständnis voraus. Dabei spielen insbesondere Analogien eine entscheidende Rolle (vgl. KRÜGER 2007: 84), die durch ein Modell erhoben und aufgezeigt werden können.

Gleichzeitig erfolgt eine Förderung der Selbstständigkeit, sodass die Rolle des Lehrers in eine eher passive, beratende Form fällt. Der Lernprozess muss zugleich den Forderungen des moderaten Konstruktivismus gerecht werden. Ein konstruktives, selbstdeterminiertes, individuelles, situiertes und soziales Lernen wird ermöglicht. Die Schülerinnen und Schüler und Schüler erarbeiten daher die Inhalte selbstständig, d. h. es werden keine Arbeits- oder Informationsblätter vorgegeben. Die Phase erfolgt in der Sozialform Gruppenarbeit. Dadurch findet der Lernprozess in „einer sozialen Interaktion statt, in der Ideen, Vermutungen o. ä. kommuniziert, ausgehandelt, getestet und geteilt werden“ (RIEMEIER 2007: 71). Die anschließende Zusammenführung der Inhalte sowie das Aufzeigen der Interdependenzen führt dazu, dass jeder Schülerinnen und Schüler und Schüler das *System tropischer Regenwald* verinnerlichen kann, ohne jedes einzelne Thema behandelt zu haben.

Für die Umsetzung dieser Phase werden zwei reguläre Unterrichtsstunden sowie ein Projekttag eingeplant. In der ersten Stunde erfolgt Gruppeneinteilung und Problematisierung. In der zweiten Stunde steht die selbstständige Recherche zum jeweiligen Themengebiet auf dem Plan. Am Projekttag können die einzelnen Gruppen selbstständig ein Modell bauen, das ihre Erkenntnisse aufzeigt.

Phase IV: Präsentation und Validierung

Fachliche Vorstellungen (Fachkonzepte) werden anhand der Mindmaps und Modelle sowie internen Wechselwirkungen innerhalb der einzelnen Themen aufgezeigt. Die Schülerinnen und Schüler und Schülergruppen erläutern



in dieser Phase ihre konstruierten Modelle den verbleibenden Gruppen. Manifestiert werden die Aussagen anhand der selbstständig entwickelten Mindmaps. Die verbleibende Grundforderung der *Conceptual Change*-Theorie *fruitful* erfordert bei dem eher abstrakten Thema System tropischer Regenwald eine intensivere zeitliche und methodische Zuwendung. Um den Schülerinnen und Schüler und Schüler den individuellen Konstruktionsprozess sowie den graduellen Restrukturierungsprozess zu ermöglichen (vgl. REINFRIED 2007: 22), werden zunächst die einzelnen Faktoren des Systems betrachtet und anschließend analysiert. Dabei muss Beachtung finden, dass Schülerinnen und Schüler und Schülergruppen, die sich nicht mit den verbleibenden Themen

beschäftigt haben, die Basisforderungen *intelligible* und *plausible* erwerben. Das bedeutet, jede Gruppe wird Experte für ihr Thema und erreicht den Status *fruitful*. Für die verbleibenden drei Faktoren werden die Grundlagen für Verständlichkeit und Plausibilität geschaffen.

Phase V: Interdependenzen

„Unsere Welt besteht aus einer Vielzahl offener, komplexer, vernetzter Systeme, die grundsätzlich etwas anderes darstellen als ein bloßes Nebeneinander unzusammenhängender Teile. Die Glieder eines Systems stehen in Wechselwirkung zueinander ...“ (RINSCHÉDE 2007:194f). Die in Phase IV isoliert demonstrierten Faktoren des Systems tropischer Regenwald werden nun in einen Zusammenhang gestellt, Wechselwirkungen werden aufgezeigt, Ursache-Wirkung-Relationen werden veranschaulicht. Die vier Mindmaps werden nebeneinander positioniert und die Schüler zeichnen die Interdependenzen mit Pfeilen in das Gesamtmap, sodass abschließend die Reconstruction Map Phase V entsteht.

Fazit

Mit Blick auf die Fragestellung, die Vorstellungsveränderung bei den Schülerinnen und Schüler und Schüler sichtbar zu machen, wird im Folgenden das Reconstruction Map betrachtet. In dem Map der Phase I, der Erhebung der Alltagsvorstellung, kam zum Tragen, dass die Schülerinnen und Schüler relativ weitgefaste Vorstellungen zur Thematik hatten. Fachlich korrekte sowie unkorrekte Inhalte, fehlende Strukturen und Abhängigkeiten kennzeichneten das Reconstruction Map. Die Auslösung des kognitiven Konflikts erfolgte mit der Demonstration einer Power Point Präsentation, der sich in der Reconstruction Map Phase II deutlich einstellte. Bestehende Ansichten wurden in Frage gestellt und von den Schülerinnen und Schüler und Schüler gekennzeichnet. Die Phase kann als entscheidend eingestuft werden, ein Vergleichen und Gegenüberstellen der Alltagsvorstellungen sowie der gelehrten Vorstellung erfolgte. Eine erste Modifikation der Vorstellung war eingetreten. In Phase III (Erarbeitung und Rekonstruktion) konstruierten die Schülerinnen und Schüler und Schüler individuell ihre neuen fachlichen Vorstellungen. Die Maps der einzelnen Gruppen deuten einen klaren Wechsel an, bei dem die modifizierten Vorstellungen Elemente der gelehrten Vorstellungen, wie ‚der Regenwald ist in verschiedene Stockwerke zu gliedern‘, jedoch auch selbstständig neu konstruiertes Wissen (‚im Untergeschoss befinden sich weniger Pflanzen) enthielten. Jedoch fanden auch alte Vorstellungen ihren Weg in die Maps. Viele Schülerinnen und Schüler und Schüler zeichneten Affen in ihren Ausgangsbildern. Daher ist es nicht verwunderlich, dass der Lebensraum dieser Tiere recherchiert und exemplarisch in dem Reconstruction Map aufgeführt wurde. Ähnliche Ergebnisse können in den anderen Faktoren aufgezeigt werden. Viele zuvor aufgeführte Begriffe wurden in das Reconstruction Map der Phase III transferiert, allerdings in einen neuen Zusammenhang gebracht. Dies spricht für die These, dass die alte Vorstellung beim Lernen erhalten bleibt, die alten und neuen Vorstellungen jedoch miteinander verglichen werden. Die neue Vorstellung enthält „Elemente der alten Vorstellung sowie der gefilterten, gelehrten Vorstellung“ (KRÜGER 2007: 85). Die Aufführung anderer Begriffe wie Seen/Flüsse/Teiche blieb aus. Sie scheinen für die Schülerinnen und Schüler und Schüler nicht *intelligible* gewesen zu sein. Die neuen Vorstellungen wurden ausgebaut, d. h. die Konstruktion von neuem Wissen erfolgte.

Die Reconstruction Maps der Phasen IV und V verdeutlichen anschaulich, dass die neuen fachorientierten Vorstellungen ausbaufähig sind und Wechselwirkungen auf andere Bereiche aufzeigen. Dabei werden neue Untersuchungsbereiche (vgl. KRÜGER 2007: 84) wie die fatalen Folgen der Abholzung des tropischen Regenwalds eröffnet. Wird ein Faktor zerstört, wirkt es sich negativ auf die anderen aus, wie das Reconstruction Map im Bereich der Phase V veranschaulichte. Mit den neuen Vorstellungen konnten folglich neue Einsichten und Erklärungen konstruiert werden. Demnach sind die neuen Vorstellungen fruchtbar (vgl. DUIT 1995: 914; KRÜGER 2007: 83f). Die Schülerinnen und Schüler und Schüler vernetzten abstrakt theoretisches Wissen über ein ihnen unbekanntes System, sodass es voraussichtlich nachhaltig Einbindung in ihren Wissenshorizont erhielt um es in Zukunft nutzen zu können. Mit Blick auf das Reconstruction Map (Phasen I bis V) wird offensichtlich, dass ein Konstruktionsprozess hinsichtlich der Thematik tropischer Regenwald unter Berücksichtigung der Conceptual Change-Theorie stattgefunden hat, bei dem die Vorstellungsänderungen der Schülerinnen und Schüler und Schüler deutlich erkennbar wurden.

Literaturverzeichnis

- DGFG (2007): Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss. Mit Aufgabenbeispielen. Selbstverlag Deutsche Gesellschaft für Geographie, o.O.
- DUIT, R. (1995): Zur Rolle der konstruktivistischen Sichtweise in der naturwissenschaftsdidaktischen Lehr- und Lernforschung. In: Zeitschrift für Pädagogik, Heft 41, S. 905-921.
- DUIT, R. (1992): Forschung zur Bedeutung vorunterrichtlicher Vorstellungen für das Erlernen der Naturwissenschaften. In: RIQUARTS, K. et al. (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Bildung in der Bundesrepublik, Band IV. Kiel, S. 47 – 84.
- DUIT, R. (2000): Konzeptwechsel und Lernen in den Naturwissenschaften in einem mehrperspektivischen Ansatz. In: DUIT, R., RHÖNECK, C. v. (Hrsg., 2000): Ergebnisse fachdidaktischer und psychologischer Lehr-Lern-Forschung. Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel, Heft 169, S. 77-103.
- KERSTING, R., KRUMMEL, B. (1998): Wir bauen einen Regenwald. In: geographie heute, Heft 162, S. 16-18.
- KNUTH, R. A., CUNNINGHAM, D.J. (1991): Tools for Constructivism. In: DUFFY, T.M., LOWYK, J., JONASSEN, D.H.: Designing Environments for Constructive Learning. NATO ASI Series, Series F: Computer and System Sciences, vol. 105. London: Springer, S. 163-188.
- KRÜGER, D. (2007): Die Conceptual Change-Theorie. In: KRÜGER, D., VOGT, H. (Hrsg.): Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Berlin, Heidelberg: Springer.
- LETHMATE, J. (2003): Sind „geographische Experimente“ Experimente? In: Praxis Geographie, Heft 3, S. 42-43.
- PETERBEN, W.H. (1999): Kleines Methoden-Lexikon. München: Oldenbourg.
- POSNER, G., STRIKE, K., HEWSON, P., GERTZOG, W. (1982): Accommodation of scientific conceptions: Toward a theory of conceptual change. In: Science Education, Heft 66, S. 211-227.
- REINFRIED, S. (2007): Alltagsvorstellungen und Lernen im Fach Geographie. Zur Bedeutung der konstruktivistischen Lehr-Lern-Theorie am Beispiel des Conceptual Change. In: Geographie und Schule, Heft 168, 19-28.

- RIEMEIER, T. (2007): Moderater Konstruktivismus. In: KRÜGER, D., VOGT, H. (Hrsg.): Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Berlin, Heidelberg: Springer.
- RINSCHÉDE, G. (2007): Geographiedidaktik. Paderborn: Schöningh.
- SCHNOTZ, W. (2001): Conceptual Change. In: ROST, D.H. (Hrsg.) Handwörterbuch der Pädagogischen Psychologie. Weinheim: Westermann.
- SPÖRHASE-EICHMANN, U., RUPPERT W. (2006): Biologie Didaktik. Praxisbuch für die Sekundarstufe I und II. Berlin: Cornelsen.

Carina Peter ist Lehrerin in Lahnau und Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Geographiedidaktik der Universität Giessen.

Mail: Carina.Peter@geogr.uni-giessen.de