

2.3 SchülerInnen als Top-ForscherInnen – eine Utopie? Reflexionen über SEA-KiP aus vier Perspektiven

Barbara Strametz, Anja Pangl, Christine Heidinger

1 DER PARTIZIPATIONSGEDANKE IN SEA-KIP

Im SEA-KiP haben SchülerInnen und zwei Lehrer des BRG 19 (Wien) mit zwei Wissenschaftlerinnen aus dem Bereich Marinbiologie (Uni Wien) über eineinhalb Jahre zusammengearbeitet. Die Forscherinnen in SEA-KiP verfolgten den Anspruch, SchülerInnen alle Stationen eines Forschungsprozesses selbst entwickeln zu lassen und zugleich Forschung auf hohem Niveau zu betreiben, d.h. SchülerInnen dabei zu unterstützen, eine Forschungsfrage zu entwickeln, die vorher noch nicht untersucht wurde. Ein anspruchsvolles Ziel, wenn man bedenkt, dass universitäre Forschung vor dem Hintergrund einer jahrelangen Ausbildung, immensen Forschungserfahrung in einem Spezialgebiet und einem großen Fachwissen stattfindet. Der Forschungsbegriff einer der beiden Forscherinnen in SEA-KiP ist jedoch offen für das Forschen von Laien wie folgendes Zitat aus dem Post-Interview im Rahmen der summativen Evaluation zeigt:

Wissenschaftlerin (W) „[...]ja ich mache jetzt mit Schülerinnen und Schüler Wissenschaft wirklich, weil eigentlich war das irgendwie ein bisschen mein Anspruch. Ich tue das mit denen und man kommt schon drauf, ich meine, die sind genauso, also sie kommen schon dorthin. Also das ist, glaube ich, keine Altersfrage oder so oder dass man sehr, sehr viel wissen muss vorher, sondern du brauchst einfach lange.“

Das Angebot der Wissenschaftlerinnen an die SchülerInnen war es, ein Forschungsvorhaben zu entwickeln, das sie bei ihrer Forschungsreise in die Tiefsee (Dezember 2009), wo sie ihren eigenen Forschungsfragen nachgingen, mitberücksichtigen konnten. Die Aufgabe der SchülerInnen war es daher, eine innovative Forschungsfrage zum Ökosystem Tiefsee zu finden, die mit den Möglichkeiten, die die Forschungsreise der Wissenschaftlerinnen boten (U-Boot-Fahrt in rund 2000m Tiefe), untersucht und beantwortet werden konnte. Die Wissenschaftlerinnen boten den SchülerInnen wöchentlich ein Zeitfenster von zwei Stunden für die gemeinsame Arbeit an, das die SchülerInnen nach Belieben nutzen konnten.

2 DAS SEA-KIP IM ÜBERBLICK

Die SchülerInnen und die beiden Lehrer des BRG 19 trafen sich zwischen November 2008 und Februar 2010 insgesamt zwölf Mal auf der Universität, um gemeinsam mit den Wissenschaftlerinnen an ihrem Forschungsvorhaben zu arbeiten. Als Forschungsfeld entwickelte sich das Thema „Verhalten von Schlotkrabben in der Tiefsee“, das im Zuge der Treffen auf der Universität und auch im Unterricht von der Recherche bis hin zur Dissemination (wissenschaftliches Poster, s. Abb. 1) bearbeitet wurde. Der in Abbildung 2 angeführte Zeitplan soll eine zusammenfassende Übersicht über die Anzahl und Besprechungsinhalte der einzelnen Treffen auf der Universität geben.

3 DER PROZESS IN SEA-KIP AUS SICHT DER WISSENSCHAFTLERIN

Wie aus Abbildung 2 hervorgeht, hat in SEA-KiP die Entwicklung der Forschungsfrage bis zur sechsten Einheit gedauert, während alle weiteren Schritte im Forschungszyklus von Überlegungen zur Datenerhebung (Video-Analyse des Verhaltens von Schlotkrabben anhand von Aufnahmebögen) und -auswertung bis hin zur Ergebnispräsentation in Summe weitere sechs Einheiten gedauert haben.

Die Wissenschaftlerin merkt dazu im Post-Interview im Rahmen der summativen Evaluation an:

W: „[...] weil zu Beginn haben wir extrem viel Zeit dafür verwendet, damit die Schülerinnen und Schüler eben drauf kommen, was sie eigentlich wirklich machen wollen und das war der Prozess, der, glaube ich, über ein Jahr gedauert hat. Also wie komme ich eigentlich zu einer gescheiterten Fragestellung, die jetzt nicht andere Leute auch schon gemacht haben und das haben wir extrem ausführlich und langsam gemacht. Während spätere Entscheidungen dann viel schneller gegangen sind.“

Die Wissenschaftlerin führt aus, dass sie sich stark auf den Gesprächsprozess mit den SchülerInnen eingelassen

Sea-Kip

Das Verhalten der Tiefseekrabbe *Bythograea therymydron*

6A Julia F., Joshua J., Dunia K., Emilia M., Sandra P., Clemens V., 6C Johannes E., Katharina K., Georg L., Nina Z., Walter Leditzky, Clemens Wernisch, Monika Bright*, Ingrid Kolar**

*BRG19-Krottenbachstr. 11 (A-1190); **Universität Wien-Althanstr. 14 (A-1090)

Das Vorkommen der Tiefseekrabbe *Bythograea therymydron* reicht von der Spreizungszone um Galapagos bis zur ostpazifischen Rücken von 21°N bis 18°S. Sie lebt dort in hoher Dichte an den Thermalquellen (vor allem Wurm- und Muschelaggregationen sowie am Basalt in geringer Dichte. Ihr bevorzugter Temperaturbereich liegt zwischen 1,8 und 12°C. Wir haben uns im Rahmen des Moduls „naturwissenschaftliches Arbeiten“ mit dem Verhalten der Tiefseekrabbenart *Bythograea therymydron* beschäftigt. Die Forschungsfrage lautet, ob sich Unterschiede im Verhalten zwischen Krabben verschiedener Lebensräumen (Wurmaggregationen versus Basalt) zeigen.

Methode

Videoaufnahmen zweier Tauchgänge mit dem U-Boot Alvin im Dezember 2007 der ostpazifischen Region 9°50'N, 107°W in 2500 Meter Tiefe wurden mit einem selbst erstellten Aufnahmebogen festgehalten (Tab. 1): Jede Krabbe wurde jeweils eine Minute lang beobachtet. Die einzelnen Verhaltensmuster wurden in absoluten Zahlen (Tab. 2) und in prozentueller Verteilung graphisch dargestellt (Abb. 1/2).

Tab. 1: Aufnahmebogen, dient zur Dokumentation von Videoaufnahmen. Jedes Individuum der Tiefseekrabbe *Bythograea therymydron* wird eine Minute lang getrieben. (Farbe: S=Spekter, W=Wurm, M=Muschel, B=Basalt, O=Oben, U=Unten; Scherensbewegung: h=oben=Bewegung zum Mund)

Ergebnisse

Bei den Wurmaggregationen befanden sich sämtliche Krabben auf den Würmern. Eine intraspezifische Interaktion wurde nur einmal gesichtet. Mehr als die Hälfte der Krabben zeigten Aktivität in Form von Körper- oder Scherenbewegung (Tab. 2). Die vorwiegende Bewegungsrichtung war horizontal. Eine Drehbewegung wurde nicht gesichtet. Ein Viertel der Krabben haben die Scheren bewegt, hingegen nur 7% haben eine Bewegung der Scheren zum Mund („Holen“) ausgeführt (Abb. 1).

Am Basalt fand bis auf eine intraspezifische Interaktion kein Kontakt statt. Mehr als Dreiviertel der Krabben zeigten Aktivität in Form von Körper- oder Scherenbewegung (Tab. 2). Die vorwiegende Bewegungsrichtung war horizontal. Eine Drehbewegung wurde bei 9% der Krabben festgestellt. Je 11% der Krabben haben die Scheren bewegt oder eine Bewegung der Scheren zum Mund („Holen“) ausgeführt (Abb.2).

Krabbenaktivität Wurm

Abb. 1: Krabbenaktivität Wurm: die Grafik zeigt die Fortbewegungsrichtung und den Einsatz der Scheren. (h=oben=Bewegung zum Mund)

	Würmer [#]	Basalt [#]
Anzahl Aktivität (Lok./Scheren)	23	30
Ja : Nein	13:10	23:07
Interaktion Intraspez. : nein	23:01:00	00:01:29

Tab. 2: Krabbenaktivität Basalt: die Grafik zeigt die absolute Werte zur Aktivität und zudem beobachteten Beobachtungen.

Krabbenaktivität Basalt

Abb. 2: Krabbenaktivität Basalt: die Grafik zeigt die Fortbewegungsrichtung und den Einsatz der Scheren. (h=oben=Bewegung zum Mund)

Diskussion

Es zeigen sich deutliche Unterschiede des Verhaltens der Krabben in den verschiedenen Lebensräumen. Trotz der verschiedenen Krabbedichte der beiden untersuchten Standorte treffen Krabben, die auf den Würmern sitzen, gleich oft auf andere Krabben wie jene am Basalt. Die geringere Dichte am Basalt wird durch die höhere Bewegungsaktivität ausgeglichen. Die höhere Frequenz an Holbewegungen der auf Basalt beobachteten Krabben könnte als Widerlegung der Literaturangabe, dass Krabben am Basalt kein Futter finden, angesehen werden. Eine andere mögliche Interpretation ist, dass die Holbewegung nicht bedeutet, dass sie fressen. Im Vergleich zu vielen anderen Tiefseeorganismen, die wenig Aktivitäten aufweisen, sind die Krabben sowohl an den Hydrothermalquellen als auch am Basalt sehr aktiv.

Abbildung 1: Die SchülerInnen in SEA-KIP fassen ihre Erkenntnisse über das Verhalten der Tiefseekrabbe *Bythograea therymydron* auf einem wissenschaftlichen Poster zusammen.

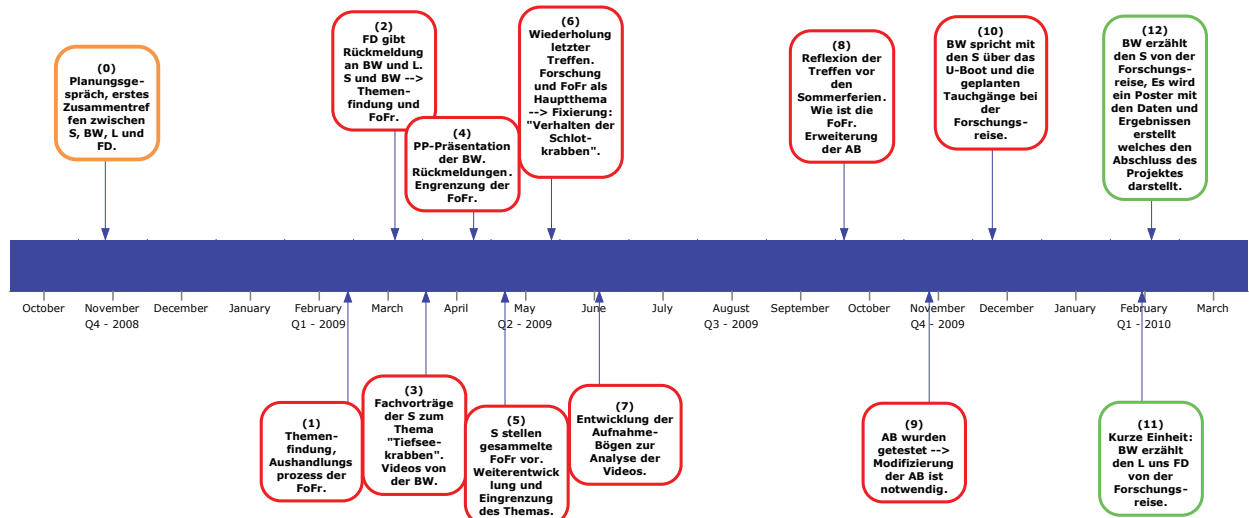


Abbildung 2: Übersicht über die Treffen an der Universität in SEA-KIP

Legende:

Orange ... 2008 / rot ... 2009 / grün ... 2010

(0) ... Planungsgespräch / (1) – (12) ... Treffen an der Universität

S ... SchülerInnen / L ... Lehrer / BW ... Bio-WissenschaftlerInnen / FD ... FachdidaktikerInnen

AB ... Aufnahmebögen zur Verhaltensbeobachtung / FoFr ... Forschungsfrage

sen hat: „wir schauen einmal wo wir hinkommen, [...] ich tue einfach so lange mit ihnen reden, bis sie auf was kommen selber. Und das hat zwar funktioniert, aber es halt einfach ein Jahr gedauert [...]“. Aufgrund des hohen Zeitdrucks, der durch den unverrückbaren Termin der Forschungsreise gegeben war, aber auch aufgrund der durch die Wissenschaftlerin antizipierten fehlenden Aufmerksamkeitsspanne der SchülerInnen für einen so langen Prozess, haben die Wissenschaftlerinnen die folgenden Schritte im Forschungszyklus stärker gelenkt:

W: „das habe ich dann bewusst eigentlich beschleunigt, weil ich gewusst habe, irgendwie geht ihnen jetzt der Atem aus.“ Allerdings bedauert die Wissenschaftlerin, dass die weiteren Schritte so schnell durchlaufen wurden. Besonders bei der Interpretation der Ergebnisse bedauert sie, dass keine Zeit mehr war, sich damit länger zu beschäftigen.

Die Wissenschaftlerin bemerkt, dass den SchülerInnen das praktische Arbeiten im Projekt – das nur kurze Zeit gedauert hat – viel Spaß gemacht hat und stellt in Frage, ob die SchülerInnen auch die langen Gesprächsphasen vor der praktischen Arbeit unter „Forschung“ einordnen würden:

W: „[...] nach wie vor verbinden sie ja Wissenschaft mit dem, dass ich jetzt da sitze und was aufschneide oder zumindest was anschau oder was tun kann. Dass das andere, was wir ein Jahr vorher gemacht haben natürlich auch Teil der Wissenschaft ist, weiß ich bis heute nicht, ob ihnen das klar geworden ist.“

Nach Abschluss der Zusammenarbeit mit den SchülerInnen in SEA-KiP stellt die Wissenschaftlerin verschiedene Überlegungen an, wie sie eine solche Zusammenarbeit in Zukunft anlegen würde. Zum einen überlegt sie den hohen Anspruch, dass SchülerInnen Top-Forschung betreiben und zugleich ihr Forschungsvorhaben selbst entwickeln, aufzugeben. Sie ist allerdings nach wie vor der Überzeugung, dass dies möglich wäre, allerdings bräuchte dies viel mehr Zeit:

W „[...]dass man wirklich Wissenschaft macht mit Schülerinnen und Schüler, ich glaube nicht, dass es unmöglich ist, aber ich glaube, dass es im Zeitrahmen, den man hat, unmöglich ist

fast. Also was ich mir jetzt denke, [...] wenn die wirklich alleine draufkommen hätten müssen, was das bedeutet hat, überhaupt was gemacht haben, ich meine, [...] wären wir noch 1,5 Jahre gesessen.“

Weiters würde die Wissenschaftlerin in einer zukünftigen Kooperation mit SchülerInnen das praktische Tun mehr in den Vordergrund stellen, wobei sie auch reflektiert, dass ihr Wissenschaftsfeld, das viele tausende Kilometer von Wien entfernt liegt, sich für praktische Arbeiten nicht gut eignet.

W: „Ich meine, ich würde das vielleicht in Zukunft anders machen, ich würde ihnen vielleicht irgendwie was hingeben, ohne Frage und einfach tun lassen einmal, weil das ist, glaube ich, unserer Gruppe im Endeffekt auch total abgegangen. Die waren schon so, also sie waren schon so kribbelig, irgendwas wirklich tun zu können. Warum wir jetzt so lange herum geredet haben über das. Und das würde ich, glaube ich, auch entweder würde ich ganz was anderes probieren in Zukunft oder ich würde auf jeden Fall das zeitmäßig beschränken und ich meine, dann ist man natürlich, muss man natürlich viel mehr lenkend eingreifen.“

Das „lenkende Eingreifen“, das notwendig ist, um den Prozess so zu steuern, dass die Schritte im Forschungszyklus schneller durchlaufen werden, steht jedoch für die Wissenschaftlerin im Gegensatz zu ihrem Anspruch, SchülerInnen ihre Forschung selbst entwickeln zu lassen und daher formuliert sie dieses für sie ungelöste Problem als Frage für zukünftige Forschungs-Bildungs-Kooperationen:

W: „Also die Frage ist, wie sehr man sie schneller irgendwie sozusagen das durchlaufen lassen kann, ohne dass man sie so bevormundet, dass sie eigentlich das gar nicht mehr selber erfahren.“

4 DER PROZESS IN SEA-KIP AUS SICHT DER SCHÜLERINNEN

In den abschließenden Gruppendiskussionen am Projektende geben die SchülerInnen Feedback zum Projekt. Als erstes wird von den SchülerInnen genannt,



dass das Projekt viel länger gedauert hat, als die SchülerInnen angenommen haben. Die Lehrveranstaltung im Zuge dessen die SchülerInnen am Projekt teilgenommen haben – ein Wahlfach zur naturwissenschaftlichen Methodik – ist nur über ein Semester gegangen, die SchülerInnen haben allerdings drei Semester lang an dem Projekt gearbeitet. Die „Anrechenbarkeit“ dieser mehrgeleisteten Stunden wird in der Gruppendiskussion von den SchülerInnen diskutiert.

SchülerIn(S): „...es hat zwei Jahre gedauert.
S: und, es wird irgendwie in der Schule kaum wieder gut gemacht, also...
S: Ja, und wir haben jetzt, ich meine, wir haben viel erfahren und so, und wir haben halt, finde ich, auch viel gelernt, aber es wird jetzt nicht, also, man kann es sich jetzt nicht für nichts irgendwie anrechnen lassen, ...“

SchülerInnen haben die Phase der Entwicklung der Forschungsfrage als zu lange andauernd und die Gespräche als z.T. redundant erlebt:

S: „Also, [...] wir hatten jetzt, zum Beispiel, in drei Wochen, drei Termine und haben immer [...] über was haben wir letztes Mal gesprochen, dann haben wir das ganze Treffen noch einmal über letztes Mal geredet und das haben wir dann zwei-, dreimal gemacht...
S: Ja.
S: ...und das fand ich ein bisschen...
S: Ein bisschen blöd.
S: Unnötig.
S: ...ja. Also, ich meine, ich finde es okay, wenn man am Anfang vom neuen Treffen sozusagen ein bisschen zusammenfasst, was man davor gemacht hat, aber nicht, dass das ganze Treffen darum geht...“

Ein Schüler schlägt daher für ein Folgeprojekt vor:

S: „Dass wir das Ganze ein Semester lang, von mir aus, total intensiv machen, aber nicht auf 1,5 Jahre so immer 1 Mal im Monat treffen, 1 Mal im Monat ein bisschen was weiter machen, sondern dass man das durchziehen kann, weil dann bleibt man auch im Denken drinnen. Das wäre schon, das wäre cool gewesen.“

Die theoretischen Klärungen, die Entwicklung der Forschungsfrage, ja selbst die Videoanalysen werden von den SchülerInnen als Vorarbeiten, die sehr lange gedauert haben, identifiziert. Das Sezieren der Krabben, die ihnen die Wissenschaftlerinnen von ihrer Forschungsreise zur Tiefsee mitgebrachte haben, hat – so die SchülerInnen – dann im Vergleich sehr kurz gedauert: „Ja, die coolen Sachen waren schnell vorbei.“ Der Forschungsbegriff ist bei den SchülerInnen, wie die Wissenschaftlerinnen vermutet, stark mit „praktischem Arbeiten“ assoziiert.

Die SchülerInnen bedauern es in diesem Zusammenhang, den „Hauptakt“ der Forschungsarbeit – die U-Boot-Fahrt in die Tiefsee – nicht miterlebt zu haben und rasonieren, dass ein Forschungsfeld, das auch sie direkt beforschen hätten können, „besser“ gewesen wäre:

S: „Es wäre halt besser gewesen, wenn wir auch mehr selbst machen könnten, also vielleicht ist es jetzt besser, wenn man nicht so ein Projekt nimmt, was irgendwie so, irgendwie weit weg ist, also wo nicht jeder hinkommen kann.“

[...]

FD: Das mit dem selbst machen, meinst du jetzt nicht selbst Videos anschauen, sondern z.B. was?

S: Na, eben auch z.B. eben in die Natur gehen und dort irgendwas beobachten oder so und auch so irgendwas, weil wir konnten eben nicht runter tauchen oder so und das, wenn man selbst so dabei ist und das aktiv macht, ist das, glaube ich, besser.“

Den Faktor „Authentizität“, die Möglichkeit in ein „echtes Projekt“ eingebunden zu sein, bewerten die SchülerInnen sehr positiv:

S: „Und halt, dass das wirklich ein Projekt war, wo wir sozusagen dabei waren, also nicht nur irgendwie, dass wir darüber geredet haben, sondern...“

S: Ja

S: ...dass da wirklich auch ein Projekt war dahinter.“

Weiters fanden die SchülerInnen es gut, dass sie tatsächlich mit einer Wissenschaftlerin arbeiten konnten und dass sie reinschnuppern konnten, wie es an der Universität läuft.

Folgender Gesprächsausschnitt zeigt, dass das Thema „Lenkung/Gelenkt werden“ auch für die SchülerInnen große Bedeutung hat:

S: „Ich finde, auch teilweise ist zum Beispiel die [Vorname der Wissenschaftlerin] nicht so, finde ich, auf das eingegangen, was wir gesagt haben irgendwie.“

S: Ja, sie hat ihren Kopf irgendwie durchgesetzt.

S: Sie wollte immer, dass wir was sagen, dann haben wir was gesagt und dann aha okay, dann hat sie wieder voll von ihrer Meinung geredet. Sie hat es jetzt nicht so wirklich mal angehört, auch was wir denken eigentlich.

S: Ja, sie ist nicht auf uns eingegangen, sondern eher so auf, was ist, sie wollte halt...“

5 DER PROZESS IN SEA-KIP AUS DER SICHT DER LEHRER

Die beiden Lehrer im SEA-KiP werden am Ende des Projekts ebenfalls interviewt und reflektieren dabei folgende Punkte:

Auch für die beiden Lehrer ist der lange, zum Teil beschwerliche Weg zum Auffinden einer Forschungsfrage in Erinnerung geblieben. Einer der beiden Lehrer erinnert sich an den Moment der „Auflösung“ der schwierigen Situation:

Lehrer 1 (L1): „Also herausragend war wahrscheinlich der Nachmittag, wo das [...] Entwickeln der Forschungsfragen der Schülerinnen und Schüler an einem gewissen Totpunkt war und wo wahrscheinlich durch die Anstrengung der beiden Biolog//Meeresbiologinnen, vor allem, aber halt auch aller anderen, da irgendwie so der Umschwung eingetreten ist. Also das ist mir halt in äußerst positiver Erinnerung. Und ich glaube, das haben auch die Schülerinnen und Schüler so empfunden, dass da also jetzt wirklich von diesem totalen Dilettieren zu Beginn einfach mitgekriegt haben, worum es in einer wissenschaftlichen Fragestellung geht und

da ist es einfach, das war das Licht am Ende des Tunnels, ja.“

Der zweite Lehrer betont, wie spannend es war, in einem so neuen wissenschaftlichen Feld zu arbeiten, wo es für SchülerInnen möglich ist, neue Fragen zu entwickeln und dass die SchülerInnen es auch geschafft haben, eine neue Forschungsfrage zu finden, die für die wissenschaftliche Community von Interesse sein könnte:

Lehrer 2 (L2): „[...]auch die [Vorname der Wissenschaftlerin] hat z.B. einmal gesagt während des Projektes, gegen Mitte, Ende, dass wenn sie Zeit hat, wirklich auch diese Daten eventuell hernimmt und daraus eine Publikation machen. Also da merkt man einfach, dass das wirklich etwas ist, wo man jetzt wirklich bei ihr [...] bei einer total offenen Frage dabei ist. Und das, diese offene Frage, das hat sich wirklich in dieser ersten Phase beim Finden der Frage eben extrem gezeigt.“

Der Lehrer blickt jedoch auch kritisch auf diese lange, erste Projektphase und stellt zugleich Überlegungen an, wie man diesen Prozess vereinfachen hätte können.

L2: „[...] diese erste Phase Forschungsfrage entwickeln mit den Schülern. Da ist zwar sehr viel von den Schülern gekommen, aber ich glaube, hinterher betrachtet wäre es vielleicht gar nicht schlecht gewesen, die Schüler eine Zeit lang bei der Arbeit, die [Vornamen der beiden Wissenschaftlerinnen] selbst durchführen, einfach mitzunehmen. Ich glaube, dass da die Schüler teilweise sogar ein bisschen zu viel im luftleeren Raum waren, [...]

[...]

L2: dass wir vielleicht den Anfang eben in die Richtung gestaltet, dass man sagt, schaut's mit dem Wissenschaftler direkt einfach mit. Weil es ist einfach jeder Wissenschaftler extrem spezialisiert und ich glaube, da müssen die Schüler erst eintauchen.“

Beide Lehrer betonen die gute Zusammenarbeit mit den Wissenschaftlerinnen, die es ermöglicht hat, sehr stark in den Hintergrund zu treten:

L1: „[...] durch die sehr gelungene und

sehr intensive Zusammenarbeit der Schülerinnen mit den Wissenschaftlerinnen direkt, habe ich mich da offenbar weniger einbringen müssen, als ich zu Beginn geglaubt habe.“

Die große Kooperationsbereitschaft und Flexibilität, aber auch das Einbinden der SchülerInnen durch das Mitbringen der Krabben und das Führen eines Telefons mit den SchülerInnen während der Forschungsreise wird von einem der beiden Lehrer hervorgehoben.

Einer der beiden Lehrer reflektiert die Bedeutung der Schulorganisation seiner Schule für das Projekt.

L2: „Ja, ich glaube auch, das Schulorganisatorische ist natürlich eine große Sache, das Wahlmodulsystem, aber auch, dass die Schüler sehr viele Kurse freiwillig wählen können, ist, glaube ich, für so ein Projekt schon auch sehr wichtig, weil der Aufwand auch von der Schülerseite her und auch die Flexibilität, die gefordert wird von den Schülern und die, sich selber zu organisieren, auch zeitlich und arbeitsaufwandmäßig das zu verteilen usw., ich glaube, da ist die Schulkultur bei uns schon sehr ausgeprägt in diese Richtung und das hat für dieses Projekt, glaube ich, eine große Resource bedeutet.“

Der Lehrer betont jedoch auch die große Bedeutung der Offenheit und Flexibilität der handelnden Akteure im Projekt für das Gelingen des SEA-KiP:

L2: „Also da muss ich auch wirklich die Flexibilität noch einmal ansprechen von Seite der Wissenschaftlerin, auch von den Schülern und auch von den Lehrern, also, es hat sich wirklich sehr viel ergeben dadurch.“

[...]

L2: Weil es sehr viel Offenheit braucht, selbst ein Bild davon zu entwickeln und natürlich, weil sich dem gegenüber natürlich auch erst ein Bild entwickeln muss und dem muss man wirklich sehr offen entgegenstehen, glaube ich.“

6 DER PROZESS IN SEA-KIP AUS SICHT DER FACHDIDAKTIK UND EVALUATION

Für die fachdidaktischen ForscherInnen in KiP bietet SEA-KiP eine ausgezeichnete Möglichkeit Lernprozesse zu zentralen Inhalten von *Nature of Science* (Wissenschaftsverständnis) zu beforschen. Forschungsfragen sind das Kernstück des Forschungsprozesses. Sie steuern die Erkenntnisgewinnung. Über die Forschungsfrage wird das Forschungsfeld eingegrenzt und vieles ausgegrenzt. Vor allem die Bereitschaft der Wissenschaftlerinnen in SEA-KiP ihr Forscherinnen-Wissen offen zu legen und die Geduld, sich auf die Verstehensprozesse der SchülerInnen beim Verstehen des Wesens einer naturwissenschaftlichen Forschungsfrage einzulassen, machen diese Daten für eine Analyse der SchülerInnen-Vorstellungen zum Wesen einer Forschungsfrage äußerst wertvoll.

Viele der Treffen zwischen den Wissenschaftlerinnen und den SchülerInnen wurden mitprotokolliert und/oder mittels Audioaufnahmegerät aufgenommen und anschließend transkribiert. Die Gespräche rund um die Entwicklung einer innovativen Forschungsfrage liegen nun als Texte vor und können unter Einsatz der in der Arbeit von Heidinger und Radits (in diesem Bericht, s. Kapitel 4.1 entwickelten Analysemethodik untersucht werden. Die Analyse wird von Anja Pangl, einer Diplomandin am AECC Biologie, im Rahmen ihrer Diplomarbeit durchgeführt. Sie geht darin der Frage nach, wie sich die Verhandlungsprozesse von Wissenschaftlerin und SchülerInnen bei der Generierung der Forschungsfrage gestalten und was sich daraus über die Vorstellungen von SchülerInnen zum Wesen von wissenschaftlichen Forschungsfragen ableiten lässt.

Aber auch die Evaluationsforschung in KiP interessiert sich für das SEA-KiP. Die leitenden Fragestellungen dabei sind: Was kann aus dem SEA-KiP über Forschungs-Bildungs-Kooperationen im Allgemeinen gelernt werden? Im Besonderen: Was kann über den Anspruch SchülerInnen in Top-Forschung als gleichwertige Partner zu integrieren gelernt werden?

Bereits bei der überblicksmäßigen Zusammenstellung der Reflexionen der einzelnen Akteure über die gemeinsame Zusammenarbeit in diesem Beitrag fällt auf, dass es die gleichen Themen sind, die bei der Wissenschaftlerin und den SchülerInnen, zum Teil auch bei den Lehrern bei der abschließenden Reflexion am Projektende auftauchen, und dass diese Themen in ähnli-

cher Weise diskutiert werden. Beide Akteursgruppen reflektieren den Faktor Zeit, die Bedeutung von praktischem Tun beim Forschen von SchülerInnen, das Thema „Lenkung durch die Wissenschaftlerin“, wie auch die Bedeutung der Ferne des Forschungsfeldes. Eine Analyse des Prozessgeschehens im Zuge einer „Fallstudie SEA-KiP“ soll dazu beitragen, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie sich diese Themen bei der gemeinsamen Zusammenarbeit herauskristallisiert haben, wie sie sich auf den Prozess ausgewirkt haben und inwieweit sie eventuell über den Fall hinaus auf Forschungs-Bildungs-Kooperationen im Allgemeinen generalisiert werden können.

7 AUSBLICK: DIE ERFAHRUNGEN AUS KIP-PILOT FLIESSEN IN EIN NEUES PROJEKT IN KIP2 EIN!

Bereits am Ende der ersten Projektphase von KiP haben die beteiligten Akteursgruppen im SEA-KiP – wie in den einzelnen Abschnitten dieses Beitrags gezeigt wurde – Überlegungen angestellt, wie eine Zusammenarbeit bei einem weiteren Projekt zu verändern wäre, um Schwierigkeiten aus der ersten Projektphase zu überwinden. Diese Überlegungen sind – der partizipativen, prozessorientierten Steuerungslogik in KiP folgend – bereits in die Planung des Nachfolgeprojekts zu SEA-KiP im Rahmen von KiP² eingeflossen. Um den SchülerInnen am Projektstart, vor der Zusammenarbeit mit der Wissenschaftlerin, die Möglichkeit zu geben, in das für sie fremde Themengebiet einzusteigen, wird von einer Diplomandin in Zusammenarbeit mit der Wissenschaftlerin ein Unterrichtscurriculum zum Ökosystem Tiefsee erarbeitet und mit den SchülerInnen im Unterricht durchgeführt. Die Wissenschaftlerin, der Lehrer und die FachdidaktikerInnen erhoffen sich davon, dass die SchülerInnen – gestärkt durch diese ersten Einblicke in das Fachgebiet – anschließend in der Kooperation mit der Wissenschaftlerin schneller zu einer eigenen Fragestellung finden. Dies ist nicht zuletzt aus dem Grund wichtig, weil das Projekt dieses Mal innerhalb eines Semesters abgeschlossen sein soll und somit in viel kompakterer Weise als beim ersten Durchgang erfolgen soll. Die Offenheit für Forschungsfragen der SchülerInnen soll allerdings beibehalten werden und lässt einen für alle Beteiligten erneut spannenden Interaktionsprozess erwarten.