

Session 4 – Motivation, Interesse wecken

Forschendes Lernen ohne Netz und Seil

Dr.ⁱⁿ Suzanne Kapelari

Institut für Fachdidaktik, Bereich Didaktik der Naturwissenschaften,
Geographie, Informatik und Mathematik
Universität Innsbruck

Mag.^a Anna Oberrauch

Institut für Geographie
Universität Innsbruck

Elisabeth Carli

Institut für Botanik
Universität Innsbruck

Einleitung

Ein Problem der fachdidaktischen Forschung ist es, dass ihr bislang kein einheitliches Forschungsparadigma zu Grunde liegt. Hermeneutische (z.B. bei Untersuchungen und Aufstellung von Zielen), sowie im sozialwissenschaftlichen Sinn oder im naturwissenschaftlichen Sinn empirische Forschungsansätze werden verfolgt. Ebenso wie Ansätze im Sinne der Kritischen Theorie z.B. in der Professionalisierung von Lehrkräften bzw. kritisch-pragmatisch bei der Entwicklung von Unterrichtsmaterial sind genauso möglich, wie partizipative, im Sinne der Aktionsforschung (Eilks, 2013).

Selten wird das gewählte Forschungsparadigma explizit sichtbar gemacht, was leider oft dazu führt, dass Ergebnisse nicht entsprechend eingeordnet oder missverständlich interpretiert werden.

Die vorliegende Studie folgt dem Forschungsansatz der Qualitativen Evaluationsforschung (Flick, Kardoff & Steinke, 2000). Ihr liegt das Paradigma des

Konstruktivismus zugrunde (Guba & Lincoln, 1989). In diesem Sinne geht die qualitative Evaluationsforschung davon aus, dass jedes Individuum Wahrnehmungen und Erfahrungen aus Sicht des Individuums interpretiert. Es kann demnach keine „objektive“ Wahrheit geben, was aber nicht heißt, dass alles möglich / akzeptabel ist (*Ontologische Annahmen*). Im Sinne des Subjektivismus sind Schlussfolgerungen bezogen auf die „Realität“ alleine von der Information abhängig, die zur Verfügung steht (*Epistemologische Annahmen*). Methodisch geht qualitative Evaluationsforschung hermeneutisch-dialektisch vor. Zuerst werden Konstruktionen sichtbar gemacht, die sich aus dem Zusammenspiel der Beteiligten ergeben und diese werden anschließend miteinander verglichen, kontrastiert und die Beteiligten des Evaluationsprozesses damit konfrontiert (*discovery / assimilation*).

Der Evaluationsprozess umfasst zwei Ebenen

1. Forschungsprozess

- *Was geht hier vor sich ?*

Die Lernsituation ist definiert: einerseits in der Projektbeschreibung (dieses Konstrukt verbindet alle beteiligten Individuen) und andererseits durch die Projekterfahrungen aller Beteiligten, die in diesem Konstrukt gemacht werden.

- *Was finden wir spannend?*

Es gibt viele Fragestellungen, die untersucht werden könnten und viele Wege, die dazu beschritten werden könnten.

- *Welche Forschungsmethoden sind passend?*

Das Setting bestimmt, was unter den gegebenen Umständen machbar und umsetzbar ist (z.B. Wenn die SchülerInnen keine Forschungstagebücher führen wollen, können diese Daten nicht aufgenommen werden).

Die erhobenen Daten werden auch nur im Sinne des konstruktivistischen Forschungsparadigmas interpretierbar. Diese im Sinne des wissenschaftlichen Realismus also naturwissenschaftlich zu deuten, *würde* ihnen eine Verlässlichkeit zuschreiben, die ihnen nicht zugeschrieben werden kann.

2. Assimilation-Prozess

Die Aufgabe der WissenschaftlerInnen ist es hier, neue Erkenntnisse in das bestehende Konzept /die bestehende Vorstellung der Beteiligten (Stakeholder) einzubauen bzw. kontrastierend darzulegen, so dass ein „neues, mehr informiertes“ Konzept entsteht.

Die „neue“ Vorstellung

- Subsumiert alte und neue Vorstellungen
- Erklärt, was passiert ist
- Macht zentrale Problemstellungen sichtbar, an die so angeknüpft werden kann bzw. die gelöst werden können
- Ist offen für weitere Veränderung

Forschungs- und Assimilationsprozesse laufen nicht immer sequenziell, sondern oft parallel ab. Die von Guba und Lincoln (1989) entwickelte „4th Generation Evaluation“, die im Rahmen dieser Studie zum Tragen kommt, ist die aktuell am weitesten ausgearbeitete Konzeption der qualitativen Evaluationsforschung. Sie stellt eine Weiterentwicklung der 1. Generation dar, die sich vorwiegend mit dem „Messen“ von ausgewählten Evaluationsparametern beschäftigt hat. Die zweite Generation versuchte vorwiegend Abläufe zu beschreiben, während die dritte eine stark „bewertende bzw. wertende“ Position vertrat. Allen drei Vorläufern wurde vorgeworfen „nicht zu erkennen“, dass sozialen Prozessen ein Wertepluralismus zugrunde liegt. Die zu starke Betonung des naturwissenschaftlichen Forschungsparadigmas in einem solchen Kontext kann deshalb hinderlich sein.

Nach Flick, Kardoff & Steinke (2000) wird in der Evaluationsforschung wie folgt vorgegangen:

1. Hypothesegeleitete Auswahl der Untersuchungseinheiten (Induktive Analyse; das theoretische Fundament informiert die Hypothesenbildung)
2. Beobachtungen von Wendepunkten, Krisen, Probleme werden als aussagekräftige Daten wahrgenommen (d.h. die geplante Vorgangsweise wird den Gegebenheiten angepasst)
3. Systematischer Vergleich kontrastierender Fälle (Case Studies), deren Besonderheiten im Detail untersucht werden
4. Rekonstruktion unterschiedlicher Begründungsmuster und Handlungsstrategien
5. Prozessorientierung hat Vorrang (formativ) – das individuelle hat Vorrang vor der Verallgemeinerung
6. Spezifität steht vor Verallgemeinerung – schließt aber Übertragbarkeit nicht aus!

Das Forschungsdesign muss den Rahmenbedingungen angepasst werden und versucht hier möglichst unterschiedliche Perspektiven einzunehmen.

Ausgangssituation (Grundlage der Hypothesenbildung)

Eine Reihe von fachdidaktischen Forschungsarbeiten kommen zum Schluss, dass SchülerInnen-WissenschaftlerInnen-Kooperationen (SWK) das Interesse von SchülerInnen an naturwissenschaftlicher Forschung fördern (Abraham, 2000; Cooley, 1961; Davis 1999; Stake, 2001, Alexander et al. 1998, Sadler et al. 2010). Eine andere quantitative Studie mit 1000 TeilnehmerInnen zeigt hier keine positiven Effekte (Lopato, 2000).

Als SWKs werden Forschungsprojekte bezeichnet, in denen die SchülerInnen mehr oder weniger aktiv in den Forschungsprozess eingebunden werden und möglichst viele Aspekte desselben auch persönlich erfahren und gestalten können.

Sadler und Kollegen (2010) merken an, dass in vielen, von ihnen untersuchten Studien, die SchülerInnen freiwillig in der Freizeit oder in den Ferien solche SWKs besucht haben und damit schon eine gewissen Selektion der Probandengruppe vorab stattgefunden haben könnte. Weiters wird deutlich, dass diese authentischen Lernumgebungen durch ein Spannungsfeld unterschiedlicher Erwartungen charakterisiert wird. Während sich die WissenschaftlerInnen wünschen,

dass die SchülerInnen verwertbare und verlässliche Daten sammeln, erwarten sich SchülerInnen und beteiligte LehrerInnen häufig, dass sie qualitative hochwertige Lernerfahrungen machen können.

From the scientist perspective, it is unrealistic to expect secondary classes to contribute to decisions concerning research design and complex data analysis.
(Sadler et al. 2010, p.250).

Trotzdem wird von solchen SWKs erwartet, dass die SchülerInnen in alle Ebenen des Forschungsprozesses eingebunden werden (Sparkling Science 2007).

Im Rahmen dieser Studie arbeiten wir mit einer Gruppe von SchülerInnen, die nicht aus eigenem Interesse an diesem Forschungsprojekt teilnehmen. Ihre Lehrerinnen haben die Klassen dafür angemeldet.

Theorien der Interessensentwicklung

Wofür sich Kinder, Schüler oder Erwachsene interessieren oder auch gerade nicht interessieren, wie Interessen angeregt und gefördert werden können, ist ein stets aktuelles Thema pädagogischer Praxis und Theoriebildung.
(Prenzel & Krapp 1992, S.1).

Nach Krapp (1992) können zwei Zustände von Interesse unterschieden werden:

Das „*Situationale Interesse*“, das die aktuelle Beziehung zwischen Person und Gegenstand in einer konkreten Situation beschreibt und das „*Individuelle Interesse*“, das durch eine langfristig in der Persönlichkeitsstruktur verankerte Beziehung zum Gegenstand charakterisiert ist. Durch die wiederholten Auseinandersetzungen zwischen Person und Gegenstand kann ein zeit- und situationsübergreifender Bezug entstehen, der über einen längeren Zeitraum anhält (Krapp, 1992). Neben der Aufrechterhaltung (Persistenz) kann es auch zu einer inhaltlichen Schwerpunktbildung (Selektivität) des Gegenstandsbereiches kommen (Upmeyer zu Belzen et al. 2002).

Das Interesse ist zu einem wichtigen Gegenstand in der erziehungswissenschaftlichen und pädagogisch-psychologischen Forschung geworden. Bei der

Beschreibung und Erklärung von Dynamiken und Qualitäten von Bildungsprozessen spielt „Interesse“ oft eine zentrale Rolle. Dewey erkannte, dass Interesse das Lernen erleichtert, das Verstehen verbessert und die persönliche Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand anregt (zit. nach Oberrauch 2011).

Das Konzept des intrinsischen Interesses steht in enger Verbindung mit dem Konzept der (intrinsischen) Lernmotivation (Schiefele & Wild, 2000; Rheinberg & Fries, 1998), aber auch mit verschiedenen Modellen des selbstgesteuerten Lernens (Krapp, 1998).

Intrinsisches Interesse kann sich entwickeln, wenn die Grundbedürfnisse, die s.g. „basic needs“ des Individuums erfüllt werden. Das Zusammenspiel dieser Bedürfnisse ist ganzheitlich zu verstehen und macht kognitive und emotionale Aspekte dafür verantwortlich, ob Interesse entsteht oder eben nicht entsteht. Für das Individuum spielen demnach Aspekte der soziale Eingebundenheit, des individuellen Autonomie- sowie Kompetenz-Empfindens eine wichtige Rolle, damit sich Interesse entwickeln kann (Vogt, 2007).

Krapp (2005) konnte zeigen, dass sich viele SchülerInnen, wenn sie nach einer Lernsituation befragt werden, spontan zu Erfahrungen äußern, die mit diesen Grundbedürfnissen in Verbindung stehen.

Hidi und Renninger (2006) gehen davon aus, dass sich intrinsisches Interesse in mindestens vier aufeinander folgenden Phasen entwickelt und situationales Interesse den Ausgangspunkt dafür bilden kann. Forschende Lernansätze (Palmer, 2009) sowie authentische Lernumgebungen (Elster, 2007) haben gezeigt, dass sie das Potential haben, gerade in naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern situationales Interesse der Lernenden am Gegenstand zu erzeugen.

Fragestellung/hypothetischer Ansatz dieser Studie

In Hinblick auf die fachdidaktische Perspektive gehen wir in unserem Forschungsansatz von folgender Hypothese aus:

SchülerInnen können im Rahmen einer SWK Interesse an Naturwissenschaften entwickeln, wenn ihre individuellen Grundbedürfnisse erfüllt werden.

Rahmenbedingungen

Das Sparkling Science Project Top-Klima-Science wurde von Herbst 2008 – Herbst 2010 durchgeführt und beschäftigte sich inhaltlich mit *Wasserhaushalt und globaler Wandel: Zukunftsperspektiven unter dem Gesichtspunkt des Klima- und Landnutzungswandels im Berggebiet*. Ziel von Top-Klima-Science war es, in einem innovativen, räumlichen Forschungsansatz wesentliche Kenngrößen des Wasserhaushalts in einem Alpental für unterschiedlich intensiv genutzte Wiesen und Weiden zu quantifizieren. Das Forschungsdesign und die weitere Vorgangsweise entsprachen den Zielen des Sparkling Science Förderprogramms:

Um die Leistungsfähigkeit der österreichischen Forschung zu steigern und eine insgesamt höhere Effizienz und Effektivität der Forschungs- und Bildungsausgaben zu erreichen, ist gezielte Nachwuchsförderung notwendig. Das Förderprogramm des BMWF Sparkling Science hat sich das Ziel gesetzt, hochwertige Forschung direkt mit Nachwuchsförderung zu verbinden und über Förderung von anspruchsvollen wissenschaftlichen Kooperationsprojekten zwischen Forschungseinrichtungen und Schulen das Interesse von Jugendlichen am Thema Forschung zu steigern.

(http://www.sparklingscience.at/_downloads/20100127_Aus-schreibungstext.pdf)

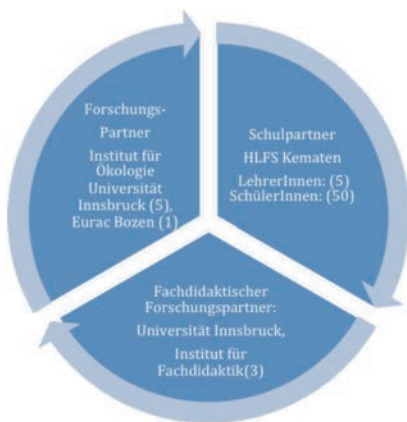


Abb.1.: Partner des Top-Klima Science-Forschungsteams

Das Forschungsteam bestand aus drei eng zusammenarbeitenden Gruppen, den Forschungspartnern, den Schulpartnern und den Partnern der Fachdidaktischen Begleitforschung (s. Abb.1.) Insgesamt 64 Personen nahmen am Forschungsprojekt teil.

Für die vorliegende Studie und viele Sparkling Science Projekte charakteristisch ist, dass

- sich die SchülerInnen nicht frei für oder gegen die Teilnahme am Projekt entscheiden konnten. Der Lehrer/die Lehrerin meldet die Klasse für das Projekt an.
- die SchülerInnen die Forschungsfrage nicht frei wählen konnten
- die SchülerInnen Hypothesen formulieren und ihre Vorstellungen gezielt äußern konnten und diese in weiterer Folge auch ernst genommen und berücksichtigt wurden
- die SchülerInnen in alle Stadien eines naturwissenschaftlichen Forschungsprojektes eingebunden waren (Hypothesenbildung, Experimentplanung, Datenaufnahme, Datenanalyse, Präsentation, Diskussion und Publikation der Ergebnisse)
- die SchülerInnen nicht nur in der Schule, sondern auch im Freiland und an der Universität am Projekt gearbeitet haben
- der größte Teil der Arbeit an Projekttagen erledigt wurde
- fächerübergreifende Projektarbeiten in anderen Unterrichtsfächern (Mathematik, Geographie, Kunst, Latein etc.) stattgefunden haben

In diesem Sinne kann diese Lernsituation als „*Authentic Inquiry*“ (Chinn & Malhorta, 2001) bezeichnet werden.

Die HLFS Kematen ist eine Höhere Landwirtschaftliche Fachschule und betreut viele SchülerInnen, die aus dem ländlichen Umfeld stammen, deren Familien direkt oder indirekt in der Landwirtschaft tätig sind bzw. einen landwirtschaftlichen Betrieb führen. Die Schule wurde bewusst als Partner in diesem Projekt gewählt, weil das Forschungsthema im unmittelbaren Kontext mit der Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen steht und von den SchülerInnen der HLFS erwartet wurde, dass sie durch ihre Herkunft einen unmittelbaren Bezug zum Forschungsthema herstellen können.

Methode

Der Forschungsansatz folgte einem Pre - Intermediate - Post Test I - Post Test II Design. Dem Prinzip der Multiperspektivität (Flick, 2001) folgend, kamen qualitative (Semi-strukturierte Fokusgruppen-Interviews) sowie quantitative (Fragebogenanalyse, Strukturierte Interviews) Methoden zum Einsatz.

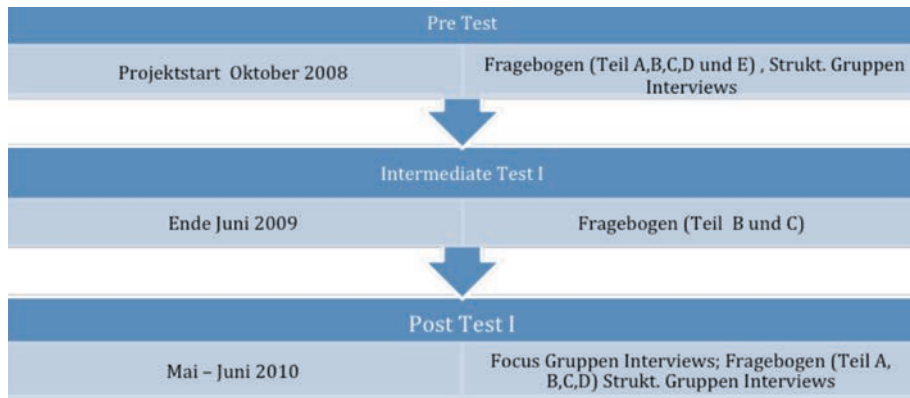


Abb2: Die Daten wurden in vier zeitlich getrennten Phasen des Projektes erhoben und kontinuierlich ausgewertet, um Erkenntnisse direkt für die Weiterentwicklung des Projektes nutzen zu können.

Insgesamt 45 SchülerInnen ($n=45$) aus Klasse A: 22 SchülerInnen, 18-20 Jahre, 16w, 6 m; Klasse B (28 SchülerInnen, 16 -18 Jahre, 21w, 7m) waren in die Datenerhebung eingebunden; 5 SchülerInnen haben nicht an allen 3 Testphasen teilgenommen und wurden deshalb aus der Studie genommen.

Fragebogen

Der Fragebogen umfasste 5 voneinander getrennte Bereiche. Im Teil A und D wurden validierte, geschlossene Item-Blöcke (5 – 8 Fragen) bzw. veröffentlichte Testaufgaben der PISA 2006 Studie übernommen.

Teil A: PISA 2006:

Persönliche Wertschätzung von Naturwissenschaften (5)

Selbsteinschätzung in Hinblick auf Naturwissenschaften (6)

Generelles Interesse an naturwissenschaftlichen Themen (8)

Teil B: fachinhaltliches Wissen (offene Fragen)

Teil C: Beziehungsgefüge SchülerInnen – WissenschaftlerInnen (offene Fragen)

Teil D: 3 veröffentlichte Testfragen aus PISA 2006

Teil E: Statistik /Einstellung zu Schule allgemein (geschlossene /offene Fragen)

Weiterentwicklung bereits bestehender Konzepte wurde zusätzlich zum Fragebogen mittels strukturierten Interviews erhoben und mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2008) unter Anwendung eines Codierungsschemas von zwei unabhängigen Mitarbeiterinnen analysiert. Die Übereinstimmung der Ergebnisse lag zw. 85 – 90%.

Fokusgruppeninterviews

Weiters wurde eine Fokusgruppe von 12 Schülerinnen befragt (semi-strukturierte Interviews), die nach ihrer Interessenslage zu Beginn des Projektes ausgewählt wurden. Aufbauend auf die Pre-Test Ergebnisse konnten die SchülerInnen in drei Gruppen, die der „sehr Interessierten“ (sowohl Naturwissenschaft als auch Forschungsthema), der „durchschnittlich Interessierten“ und der „schwach Interessierten“ zugewiesen werden. Aus jeder Gruppe wurde jeweils ein Schüler und einer Schülerin aus beiden Jahrganggruppen (4/Gruppe) ausgewählt.

Die Auswertung der Interviewtranskripte erfolgte mittels der „Qualitativen Inhaltsanalyse“ nach Mayring (2008).

Ergebnisse

Interessensentwicklung der SchülerInnen

Die SchülerInnen zeigen zu Beginn des Forschungsprojektes im Vergleich zu SchülerInnen der ROSE Studie (Elster, 2007) ein teilweise deutlich höher ausgeprägtes Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten.

Die ROSE Studie selbst umfasst keine Fragen zu den Themenbereichen Landwirtschaft, Geographie und Nawi-Phänomene, die nur in unserem Fragebogen enthalten waren. Die anderen Themenbereiche wurden unmittelbar in ihre Formulierung aus der ROSE Studie übernommen.

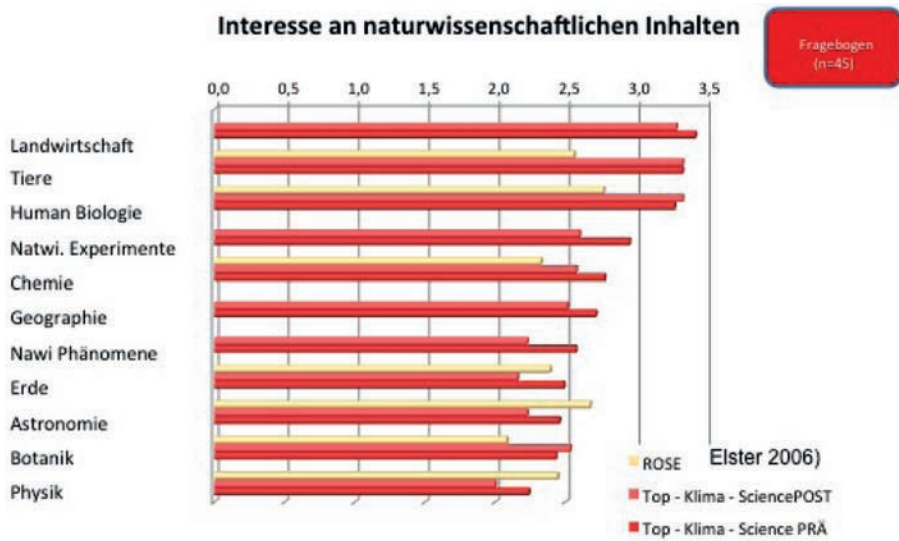


Abb. 3: Vergleich der Ergebnisse der ROSE Studie in Österreich und Deutschland (n = 688) und denen der Fragebogenantworten der SchülerInnen (n= 45)

Der PISA 2006 Item-Block zum Thema „Allgemeines Interesse an Naturwissenschaften“ umfasste 10 geschlossene Fragen, die mittels einer 4-teiligen Lickert Skala (stimmt genau, stimmt, stimmt weniger, stimmt gar nicht) zu bewerten waren: Die Summen-Scores der Antworten zeigen einen prozentuelle Anstieg im Feld „stimmt weniger“. 20 SchülerInnen äußern zu Beginn des Projektes Interesse daran, ein naturwissenschaftliches Fach zu studieren. Nach Abschluss der Forschungsarbeit sind 13 SchülerInnen an einem einschlägigen Studium interessiert.

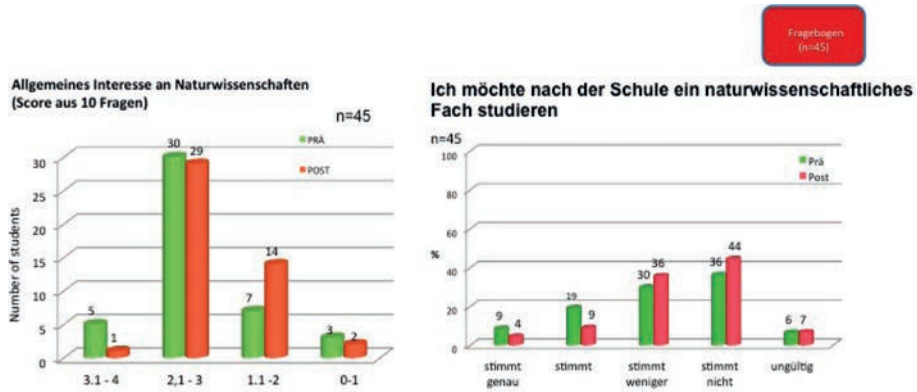


Abb. 4: Interessensentwicklung der SchülerInnen an Naturwissenschaften allgemein und daran, ein naturwissenschaftliches Fach später zu studieren (n =45)

Das Interesse an der Forschungsfrage scheint sich im Verlauf des Projektes in Hinblick auf die Fragebogendaten wenig zu verändern.

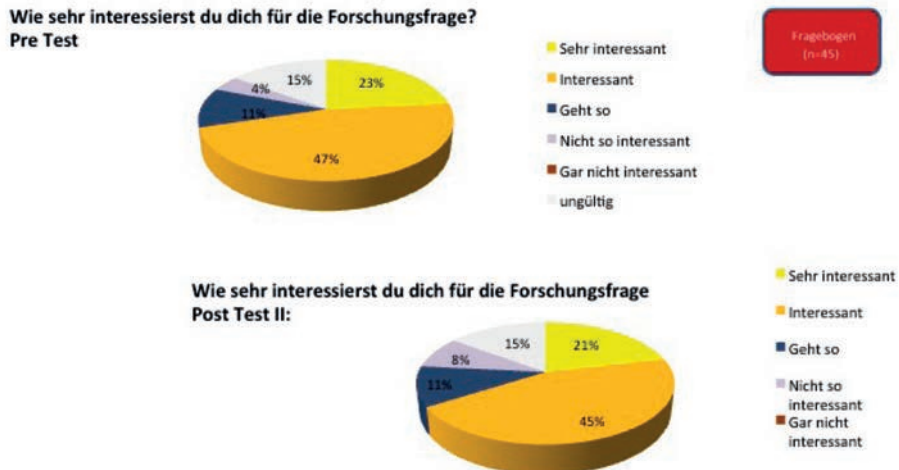


Abb. 5: 70% der SchülerInnen geben an sich für die Forschungsfrage an sich zu interessieren und ändern ihre Meinung im Verlauf des Projektes nur geringfügig.

Die Ergebnisse der Fokusgruppen-Interviews ergeben ein deutlich differenzierteres Bild. Dem Codierungsschema liegen die Theorie Interessensentwicklung (Hidi & Renninger, 2006, Hidi, Renninger & Krapp, 2004, Krapp, 2005) sowie die Theorie des Conceptual Developments (Krüger, 2007) zugrunde. Einflussfaktoren sind die individuelle Kompetenzerfahrung, das Erleben von Autonomie sowie von sozialer Eingebundenheit. Neues Wissen wird in bestehende Vorstellungen eingebaut, wenn dieses persönlich fruchtbar und verständlich ist.

In Hinblick auf das Verständnis wurden die Texte auch daraufhin untersucht, ob vorwiegend Details oder auch übergeordnete Zusammenhänge verstanden wurden.

Tabelle 1: Überblick zu den Ergebnissen der Fokusgruppeninterviews

Student	Appreciation of competence	Appreciation of autonomy	Social embedding	Personal relevance, fruitfulness	Cognitive understanding	Cognitive understanding of details	Increase of conceptual understanding	Fokusgruppen-Interview (n=12)
Increase of Interest (2-5 Score-points)								Post-Interview (n=12)
S1	H	H	H	H	M	H	L	
S2	H	H	M	H	M	H	M	
S5	H	H	H	H	L	M	M	Post-Fragebogen (n=12)
Interest remained constant (≤ -5 to ≤ +4 Score-points)								
S6	M	L	M	L	L	M	M	
S7	M	L	M	M	L	M	H	
S8	M	L	M	N	L	M	H	
S9	M	L	H	M	L	M	M	
S10	N	L	M	L	L	L	L	
S11	M	M	M	M	L	H	H	
Decrease of Interest (2-6 Score points)								H: high M: medium L: low
S3	L	L	M	L	L	H	H	
S4	H	M	M	L	M	H	H	
S12	L	L	M	L	L	L	L	

SchülerInnen, deren Interesse im Verlauf des Projektes steigt (S1, S2, S5), zeigen alle eine hohe Autonomie und ein hohes Kompetenzerfinden und erkennen, dass das Wissen, das sie erwerben, für sie fruchtbar ist.

SchülerInnen, deren Interesse im Verlauf des Projektes abnimmt (S3, S4, S12), konnten alle nicht erkennen, dass das Wissen, das sie erwerben, für sie selbst von Bedeutung sein kann und nehmen sich selbst als weniger kompetent und autonom im Forschungsprozess wahr.

Auffällig ist, dass die SchülerInnen S3 und S4 zu Beginn des Projektes ein deutlich höheres Gesamtinteresse am Projekt und an Naturwissenschaften zeigten und sich in der Gruppe der „sehr interessierten SchülerInnen“ (S1, S2, S3, S4) befanden.

Das Projekt/Naturwissenschaften allgemein sind für SchülerInnen von geringer persönlicher Relevanz, wenn

- die SchülerInnen weniger am Inhalt als an den Aktivitäten interessiert sind
- die SchülerInnen nicht überzeugt sind, dass sie den Forschungsinhalt in seiner Komplexität verstanden haben. Oft haben sie Teilaspekte verstanden, tun sich aber schwer, das Ganze zu verstehen
- „Basic Needs“, wie Kompetenzermpfinden, Autonomieempfinden, Persönliche Relevanz, Soziale Eingebundenheit nicht wahrgenommen werden

Das Projekt/Naturwissenschaften allgemein sind für die SchülerInnen von hoher persönlicher Relevanz, wenn

- den SchülerInnen die Arbeit im Projekt Spaß macht und sie sich als autonom handelnde Persönlichkeiten wahrnehmen. Die SchülerInnen geben an, dass die „Basic Needs“: Kompetenzermpfinden, Autonomieempfinden, Soziale Eingebundenheit für sie erfüllt sind
- die SchülerInnen zeigen ein gutes inhaltliches Verständnis für Teilaspekte des Forschungsprojektes

Diskussion

Diese Studie zeigt, dass die Interessensentwicklung von SchülerInnen im Rahmen von SWKs von **vielen Aspekten und Erfahrungen** beeinflusst wird, und dass diese Aspekte mitberücksichtigt werden sollten, wenn SchülerInnen in solche Kooperationen eingebunden werden. Am Anfang geben nur sehr wenige SchülerInnen an, dass sie an einer naturwissenschaftlich orientierten Karriere interessiert sind und diese Einstellung ändert sich im Verlauf der zwei Jahre nicht.

Die **Erwartung**, dass eine Kooperation zwischen SchülerInnen und WissenschaftlerInnen per se das Interesse von SchülerInnen an Naturwissenschaften

oder naturwissenschaftlichen Karrierewegen steigert, ist damit **nicht belegbar**.

Viele SchülerInnen gaben an, dass sie enttäuscht darüber waren, dass die zweijährige Forschungsarbeit **nicht zu praktisch umsetzbaren Ergebnissen** geführt hat.

Das praktische Tun alleine führt selten zu einem **expliziten Verständnis** der charakteristischen Eigenschaften der Naturwissenschaften (NOS) (Sadler et al 2010), welches eines der Erkenntnisziele im Rahmen der Naturwissenschaftlichen Grundbildung im Sinne der OECD PISA Studien wäre.

Den Erkenntnissen dieser Studie folgend sollten Sparkling Science Projekte sich weniger auf persönliche Erfahrungsberichte teilnehmender WissenschaftlerInnen und LehrerInnen berufen, sondern objektivere Evaluationsverfahren mit einbeziehen (Sadler et al 2010).

Danksagung

Die Studie wurde im Rahmen des Sparkling Science Programmes durchgeführt und vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung Österreich (BMWFF) finanziert.

Literatur:

- Abraham, L.M. (2002). What do high school science students gain from field-based research apprenticeship programs? *The Clearing House*, 75, 229–232.
- Alexander, B.B., Foertsch, J.A., & Affinrud, S. (1998). *The spend a summer with a scientist program: An evaluation of program outcomes and the essential elements for success*. Madison, WI: The Lead Center.
- Chinn, C.A. & Malhotra, B.A. (2002). Epistemologically Authentic Inquiry in Schools: A Theoretical Framework for Evaluating Inquiry Tasks. *Science Education* 86(2), pp.175-218.
- Cooly, W.W., & Bassett, R.D. (1961). Evaluation and follow-up study of a summer science and mathematics program for talented secondary school students. *Science Education*, 45, pp.209–216.

- Davis, D.D. (1999). The research apprenticeship program: Promoting careers in biomedical sciences and the health professions for minority populations. Paper presented at the American Educational Research Association, April 1999, Montreal, Ontario.
- Eilks, I. (2013). Aktionsforschung in der Fachdidaktik: Von der Vielfalt zu einem konkreten Modell in der Praxis. Vortrag im Rahmen der Tagung für Fachdidaktik der Universität Innsbruck, März 2013, Innsbruck, Austria.
- Elster, D. (2007). In welchen Kontexten sind naturwissenschaftliche Inhalte für Jugendliche interessant? Ergebnisse der ROSE Erhebung in Österreich und Deutschland. Plus Lucis. Zeitschrift der physikalisch-chemischen Gesellschaft in Österreich 3, pp.2-8.
- Flick, U. Von Kardoff, E. & Steinke, I. (2000). Qualitative Forschung, Handbuch (10 Auflage). Rohwohlt, Berlin.
- Flick, U. (2012). Triangulation: Eine Einführung, Qualitative Sozialforschung. (3.Auflage), VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- Guba, E.G. & Lincoln, Y.S. (1989). Fourth Generation Evaluation. Newbury Park, London, New Delhi, Sage.
- Hidi, S., Renninger, K.A. & Krapp, A. (2004). A motivational construct that combines affective and cognitive functioning. In D. Dai & R. Sternberg(Eds.), Motivation, emotion and cognition: Integrative perspectives on intellectual functioning and development. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hidi, S. & Renninger, K.A. (2006). The Four-Phase Model of Interest Development. Educational Psychologist, 41(2),pp111-127.
- Krapp, A. (2005). Basic Needs and the development of interest and intrinsic motivational Orientation. Learning and Instruction, 15, pp381-395.
- Krüger, D. (2007). Die Conceptual-Change Theorie, In Krüger D. & Vogh H. (Eds),Theorien in der Biologiedidaktischen Forschung, Springer, Berlin, Heidelberg New York.
- Lopatto, D. (2003). The essential features of undergraduate research. Council on Undergraduate Research Quarterly, 24, pp139–142.
- Mayring, P. (2008).Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. (10. Auflage). Beltz, Weinheim.
- Palmer, D.H. (2009). Student Interest Generated During an Inquiry Skills Lesson. Journal of Research in Science Teaching 46(2), pp147-165.
- Rheinberg, F. & Fries, S. (1998). Förderung der Lernmotivation: Ansatzpunkte, Strategien und Effekte. Psychologie in Erziehung und Unterricht 45, pp.168-184.
- Schiefele, U. & Wild K. P. (Eds.). (2000): Interesse und Lernmotivation /Interest and learning motivation. Münster, Deutschland: Waxmann.

- Sadler, T.D., Burgin, S., McKinney, L. & Ponjuan, L. (2010). Learning Science through Research Apprenticeships: A Critical Review of Literature. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol 43, No 3, PP.235-256, Wiley Periodicals, Inc.
- Stake, J.E. & Mares, K.R. (2005). Evaluating the impact of science-enrichment programs on adolescents' science motivation and confidence: The splashdown effect. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, pp. 359–375.
- Prenzel, M. & Krapp, A. (1992). Zur Aktualität der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung. In: Krapp, A. & Prenzel, M. (Hrsg.): *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung*. Aschendorff, Münster, pp.1-8.
- Upmeyer zu Belzen, A., Vogt, H., Wieder, B. & Christen, F. (2002). Schulische und außerschulische Einflüsse auf die Entwicklungen von naturwissenschaftlichen Interessen bei Grundschulkindern. *Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft 45*, pp.291-307.
- Vogt H. (2007). Theorie des Interesses und des Nicht-Interesses, In Krüger D. & Vogt H. (Eds), *Theorien in der Biologiedidaktischen Forschung*, Springer, Berlin, Heidelberg New York.

