

Janne Krüger<sup>1</sup>  
 Dietmar Höttecke<sup>1</sup>  
 Andreas Henke<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität Hamburg  
<sup>2</sup>Universität Bremen

### **Orientierungsrahmen von Schüler\_innen zur zeitlichen Entwicklung der Naturwissenschaften**

Das Ziel dieser Untersuchung ist die Rekonstruktion vom Sinn, welchen Schüler\_innen dem Thema „Zeitliche Entwicklung der Naturwissenschaften“ zuschreiben. „Die Welt als bedeutungsvoll und sinnhaft zu interpretieren bzw. dies zu wollen oder geradezu zu müssen, kann als ein spezifisches menschliches Bedürfnis verstanden werden“ (Gebhardt, 2003, S. 209). So konstruieren also auch Schüler\_innen in jeder (Unterrichts-) Situation Sinn in Bezug auf den jeweiligen Inhalt. Biller (1991, S. 1) machte Sinn als ein „grundlegendes Moment von Unterricht und Erziehung“ stark. Für erfolgreiche Lernprozesse ist also unter anderem auch der von den Schüler\_innen dem Inhalt zugeschriebene Sinn von Bedeutung. Für diese Untersuchung wird unter Sinnkonstruktion in Anlehnung an Vollstedt (2011) das Herstellen persönlicher Relevanz in Bezug auf eine Situation verstanden. Dies geschieht individuell, subjektiv, kontextabhängig und implizit. Das Herstellen persönlicher Relevanz benötigt ein Zurückgreifen auf eigene Erfahrungen, d. h. die Schüler\_innen verknüpfen den Inhalt mit ihrer eigenen Lebenswelt.

#### **Konsequenzen für die Datenerhebung**

Für die Datenerhebung wurde das im vorherigen Beitrag beschriebene Verfahren der Kopplung von metaphorischer Zeichnung vom „Weg der Wissenschaft“ und zeichnungsfokussierten Nachinterviews eingesetzt (Henke, Höttecke, Krüger, in diesem Band) und auf Basis der o. g. theoretischen Annahmen ergänzt:

Um den Prozess der Sinnkonstruktion während des Zeichnens zu berücksichtigen, wurde der Zeichenprozess (Geschwindigkeit, Pause, nachträgliche Veränderungen ...) digital aufgezeichnet. Da auch im Verlauf des Interviews weiterhin Sinn konstruiert wird, konnten die Schüler\_innen im Anschluss ihr Bild verändern oder gänzlich neu zeichnen. Zusätzliche erzählgenerierende Interviewfragen zu eigenen Vorlieben und Erfahrungen mit Naturwissenschaften erkunden den Einfluss der Lebenswelt der Schüler\_innen bzgl. ihrer Sicht auf Naturwissenschaften. Um auch jüngere Schüler\_innen mit diesem Verfahren befragen zu können, wurde eine Vorübung zum metaphorischen Zeichnen entwickelt und angewendet. Insgesamt wurden 42 Interviews mit Hamburger Schüler\_innen der 6., 9. und 11./12. Klassenstufe verschiedener Schulen geführt.

#### **Datenauswertung mittels dokumentarischer Methode**

Es wird davon ausgegangen, dass die Schüler\_innen in der Erhebungssituation Sinn in Bezug auf die zeitliche Entwicklung der Naturwissenschaften und naturwissenschaftlicher Forschung im Allgemeinen konstruieren und dass dieser aus den Interviewdaten rekonstruiert werden kann. Dazu wurde eine Methode gewählt, die dem impliziten Anteil der Sinnkonstruktion gerecht wird und einen Zugang zum genutzten Erfahrungswissen der Schüler\_innen eröffnet. Beides vereint die *dokumentarische Methode* (Bohnsack, 2003):

Die Methode geht unter anderem auf Mannheims Idee der Unterscheidung zwischen „kommunikativem Wissen“ und „konjunktivem Wissen“ zurück (Loos et al., 2013). Kommunikatives Wissen liegt explizit vor und kann verbalisiert werden. Konjunktives Wissen dagegen liegt implizit vor und kann nicht verbalisiert werden. Menschen erlangen konjunktives Wissen in konjunktiven Erfahrungsräumen. Dies sind Situationen, in denen sie mit Menschen interagieren, die ähnliche Erfahrungen gemacht haben (z. B. Erfahrungsräume des Ge-

schlechts, der Generation, der Berufsgruppe). Dabei manifestieren sich „im konjunktiven Erfahrungsraum [...] einerseits soziale Strukturen, andererseits aber auch das konjunktive Wissen der Akteure“ (Loos et al., 2013, S. 20). Die konjunktiven Wissensbestände steuern unbewusst das Handeln und Denken eines Menschen und damit auch seine Art zu Sprechen. Die *Struktur* des konjunktiven Erfahrungswissens wird in der dokumentarischen Methode als „Orientierungsrahmen“ bezeichnet und kann durch die Analyse der *Art zu Sprechen* rekonstruiert werden (Bohnsack, 2003). Die Analyse des Interviewmaterials befasste sich daher vorrangig damit, WIE die Schüler\_innen über die zeitliche Entwicklung der Naturwissenschaften gesprochen haben. Mit dem Ziel, die grundlegenden Strukturen, also ihre Orientierungsrahmen, zu rekonstruieren. Darüber hinaus zeigen sich im Material implizit vorliegende Ideen zur zeitlichen Entwicklung der Naturwissenschaften, die für die Schüler\_innen nicht in Gänze formulierbar sind und sich daher erst bei der Analyse mit Hilfe der dokumentarischen Methode zeigen.

Auf Basis dieser Überlegungen sind die *Forschungsfragen* wie folgt formuliert:

- (1) Mit Bezug auf welche kognitiven Erfahrungen konstruieren die Schüler\_innen Sinn, wenn sie über die zeitliche Entwicklung der Naturwissenschaften sprechen?
- (2) Welche Ideen zur zeitlichen Entwicklung konstruieren die Schüler\_innen?

### **Ergebnisse, Diskussion und Ausblick**

Es werden Zwischenergebnisse der laufenden Auswertung in Form kurzer Fallbeschreibungen dargestellt. Dazu wurden drei bzgl. der Orientierungsrahmen sehr differente Fälle gewählt. In Tabelle 1 finden sich beispielhafte Zitate, die das jeweilige Denken der Schüler\_innen verdeutlicht sowie die fallvergleichend rekonstruierten Orientierungsrahmen.

*Fall 1: Paul (6. Klasse)* bezieht sich beim Sprechen über die zeitliche Entwicklung der Naturwissenschaften auf eigene Lernerfahrungen mit dem Vater in der Natur. Er überträgt die Erfahrung, dass sein Vater ihm Wissen durch Zeigen oder Vormachen vermittelt, auf die naturwissenschaftliche Forschung. Für Paul geben die Forscher mit der Zeit Wissen und technische Geräte an die „normalen Leute“ weiter. Die Erfahrung, dass Natur für den Menschen nutzbar ist, führt für ihn dazu, dass es Aufgabe der Forscher ist, die Potentiale der Natur zu nutzen. Naturwissenschaftler werden von ihm eher als Handwerkstreibende beschrieben, die Ideen aus der Natur übernehmen und Rohstoffe der Natur nutzen.

Paul zeigt weiterhin die Idee einer stufenartigen Entwicklung, bei der einzelne Ereignisse aufeinander folgen. Dabei ist stets eine quantitative Steigerung der Wissensmenge gemeint. Auch wenn er über andere Dimensionen der Entwicklung der Naturwissenschaften spricht, ist Veränderung für ihn vordergründig.

*Fall 2: Nadine (9. Klasse)* bezieht sich beim Sprechen über die zeitliche Entwicklung der Naturwissenschaften auf eigene Erfahrungen mit technischen Geräten. Die Präsenz des Handys in ihrem eigenen Leben und die Erfahrung, dass technische Geräte sich immer weiterentwickeln, dient ihr als Vergleichshorizont für die Vergangenheit. Dabei stellt sie die Zeitebenen „früher“ und „heute“ gegenüber, zeigt aber keine konkrete Idee zur zeitlichen Entwicklung zwischen beiden. Dass eine Entwicklung technischer Geräte stattfindet, ist für sie offensichtlich, die Art der Entwicklung bleibt für sie diffus.

*Fall 3: Inga (11. Klasse)* bezieht sich auf ihre Idee allgemeingeschichtlicher Entwicklung, als Weiterentwicklung von Ideen und Gesellschaft. In der Interviewsituation überträgt sie diese auf die Entwicklung naturwissenschaftlicher Forschung. Dabei wird immer wieder deutlich, dass ihr diese Idee im Kontext von Geschichte und Entwicklung der Gesellschaft vertrauter ist.

Inga konstruiert eine spiralförmige Idee von Entwicklung, bei der eine qualitative Verbesserung zentral ist. Mit der Zeit werden gegebene Ideen in Form einer evolutionären Entwicklung verbessert. Zusätzlich zeigt sie eine revolutionäre Entwicklungsidee in Bezug auf die Menschheit bzw. Gesellschaft: verschiedene Epochen und ihr jeweiliges Gedankengut wechseln sich ab, zeitweise stehen Kriege oder wissenschaftliche Forschung im Zentrum gesellschaftlicher Aufmerksamkeit. Für Inga ist insgesamt jedoch die Konstanz vordergründig. Die von ihr beschriebene Entwicklung gibt es bereits seit der Menschenentstehung und bleibt in ihrer Art und Weise immer gleich.

Tab. 1: Beispielhafte Zitate sowie Orientierungsrahmen der drei Schüler\_innen

Paul	Nadine	Inga
<i>Beispielzitate</i>		
„papa zeigt mir welche pilze man essen kann [...] und papa zeigt mir wieder wie man halt welche fische wie fängt.“ [...] „nur n paar wissenschaftler die wissen wie das feuer is und die zeigens den andern leuten dann.“	„es gab halt früher zum beispiel auch nur bälle oder springseile und dann is- hat sich das halt entwickelt und jetzt gibt's laptops und kameras und handys und alles.“	„über die zeit ham wir ideen, davon komm wir auch wieder weg quasi aber ab'm bestimmten zeitpunkt wiederholt sich die idee aber sie is n schritt weiter.“ [...] „renaissance zum beispiel. die ideen des humanismus sind da nur wiedergekehrt.“
<i>Orientierungsrahmen</i>		
- Erfahrungen im familiären Umfeld - Erfahrungen in der Natur	- Erfahrungen im Bereich der Freizeit - Erfahrungen mit technischen Geräten	- Erfahrungen zu historischer Entwicklung der Gesellschaft

Es zeigt sich insgesamt, dass die drei Schüler\_innen sich auf ganz unterschiedliche Erfahrungen beziehen, wenn sie über die zeitliche Entwicklung der Naturwissenschaften sprechen. Selbsterlebte Handlungsmuster, wie bei Paul die Wissensweitergabe vom Vater an den Sohn oder Eigenschaften der Technik- oder Gesellschaftsentwicklung (Nadine und Inga), zeigen sich als zentral. Diese konjunktiven Erfahrungen werden zur Folie der Sinnkonstruktion. Es ist anzunehmen, dass bspw. in historisch-orientierten Unterrichtssituationen solche Orientierungsrahmen die Auseinandersetzung mit dem Inhalt strukturieren und die Entwicklung von Vorstellungen über die Natur der Naturwissenschaft beeinflussen. Ein Überblick über die relevanten konjunktiven Erfahrungen bzgl. Wissenschaftsentwicklung ermöglicht es auch, deren Rolle für unangemessene Entwicklungsideen aufzudecken und explizit im Unterricht zu thematisieren. Ziel der noch anstehenden Datenauswertung wird es sein, eine Typisierung der auftretenden Orientierungsrahmen vorzunehmen.

#### Literatur

- Biller, K. (1991). Habe Sinn und wisse Sinn zu wecken! Sinntheoretische Grundlagen der Pädagogik. Hohengehren: Schneider.
- Bohnsack, R. (2003). Rekonstruktive Sozialforschung. Einführung in qualitative Methoden. Opladen: Leske + Budrich.
- Gebhard, U. (2003). Die Sinndimension im schulischen Lernen: Die Lesbarkeit der Welt – Grundsätzliche Überlegungen zum Lernen und Lehren im Anschluss an PISA. In: Moschner, B., Kiper, H., Kattmann, U., PISA 2000 als Herausforderung. Hohengehren: Schneider, S. 205 – 223.
- Loos, P., Nohl, A.-M., Przyborski, A., Schäffer, B. (2013). Dokumentarische Methode. Grundlagen – Entwicklungen – Anwendungen. Opladen: Budrich.
- Vollstedt, M. (2011). Sinnkonstruktion und Mathematiklernen in Deutschland und Hongkong. Wiesbaden: Vieweg + Teubner.