

Phänomenta Erkunden – Wege zur Erforschung eines Science Centers

Science Center (SC) sind ein etablierter Bestand der Landschaft außerschulischer Lern- und Bildungsorte. Die physikdidaktische Forschung widmet sich dagegen vor allem dem außerschulischen Lernort des Schüler*innenlabors (SL), Arbeiten zu SC sind häufig in der Museumspädagogik verortet. In diesem Beitrag möchten wir der Frage nachgehen, inwieweit SC interessante Forschungsgegenstände für die physikdidaktische Forschung bereitstellen. Dafür nutzen wir exemplarisch zwei explorative Studien zur Phänomenta in Flensburg.

Die Phänomenta war eines der ersten SC Deutschlands, das sich in seiner Konzeption auf das Exploratorium in San Francisco bezog (Heering et al., 2016). Dem Ansatz von reinem hands-on bleibt die Phänomenta bis heute treu. Dieses Herangehen ist motiviert durch den Gründer der Phänomenta, Lutz Fieser, nach denen ein Kind mit einem Phänomen nur zum Staunen gebracht werden müsse, um eine zielgerichtete, lernförderliche Auseinandersetzung mit dem Phänomen bzw. dem Exponat der Ausstellung anzuregen (Heering et al., 2016).

Wie finden sich Science Center in der physikdidaktischen Forschung?

Arbeiten in der Physikdidaktik zu SL erwähnen zwar einleitend häufig auch SC als andere außerschulische Lernorte (AL). Aufgrund des unterschiedlichen Settings lassen sich die Ergebnisse jedoch nicht übertragen (Itzek-Greulich & Vollmer, 2017; Neher-Asylbekov & Wagner, 2022; Geyer, 2008).

Gemeinsam scheint AL der Wunsch zu sein, durch experimentelle bzw. authentische Settings, Interesse und Motivation für Physik und MINT zu fördern (Itzek-Greulich & Vollmer, 2017; Neher-Asylbekov & Wagner, 2022; Körber, 2004). Eine Metaanalyse von Neher-Asylbekov & Wagner (2022) zeigt, wie heterogen und zum Teil uneindeutig die bisherigen Forschungsergebnisse zu diesen Konzepten zu AL und auch SC sind. Gründe seien dabei nicht ausreichende Definitionen des Interesses und die Differenzierung der untersuchten Facetten in den jeweiligen (meist quantitativen) Arbeiten, die deshalb an Aussagekraft und Vergleichbarkeit verlieren. Es wird eine weitere Ausschärfung der jeweiligen Theorien zum Interesse gefordert. Dieser Wunsch zeigt sich auch seit einiger Zeit in der Physikdidaktik (Krey et al., 2025).

Die Befundlage zu Wissenszuwachs durch einen Besuch am SC stellt sich nach Schulze Heuling (2017) ähnlich heterogen dar. Einer unterrichtlichen Vor- und Nachbereitung eines SC-Besuchs wird zwar Bedeutung für einen Wissenszuwachs zugeschrieben und man geht von positiven kognitiven Effekten aus (Geyer, 2008), andere gehen lediglich von einer Differenzierung von Wissen aus (Falk & Dierking, 1998). Als offene Frage wird von Grunert (2022) formuliert, „wie dieses Feld im Hinblick auf strukturelle Bedingungen und intersubjektive Beziehungen konstituiert ist, wie die beteiligten Kinder und Jugendlichen darin eingebunden sind und wie ein solches Arrangement zu individuellen Lernprozessen beiträgt“ (Grunert 2022, S. 804).

In einigen Arbeiten werden positive kognitive und emotionale Effekte anhand der unangeleiteten Auseinandersetzung mit Exponaten in einem SC begründet (Schlichting

2009, Heering et al., 2016). Unabhängig solcher Annahmen bleibt es allerdings offen, inwieweit die Exponate als experimentelle Lerngelegenheiten wirken.

Unter den hier beschriebenen Voraussetzungen scheint weitere Forschung zum Interesse in Verbindung mit SC-Besuchen sinnvoll. Somit könnte das Interessenskonstrukt in der Physikdidaktik weiter ausdifferenziert werden, und die angestrebte Leistung von SC, Interesse zu fördern, könnte geprüft werden. Es deuten sich weitere Fragestellungen zur Forschung an einem SC an: Welche Funktion haben die Exponate als experimentelle Lerngelegenheit? Welchen Einfluss haben sprachliche Gestaltung der Exponate / Ausstellung? Wie können die Angebote in einem SC strukturiert werden, um auch als leistungsschwach bezeichnete Lernende teilhaben zu lassen?

Diese Betrachtung bisheriger Erkenntnisse und Forschungslücken ist nicht erschöpfend, vor allem internationale Arbeiten wurden nicht vollständig in Betracht gezogen.

Nachfolgend werden Ergebnisse explorativer Studien speziell zur Phänomena Flensburg dargestellt, einmal zur Darstellung des Selbstverständnisses und schließlich zur Interaktion von Exponaten und Besuchenden.

Wie zeigt sich die Phänomena Flensburg online?

Um der Frage nachzugehen, welches Selbstverständnis die Phänomena zeigt, welche Ziele Sie verfolgt und welche Personen sie ansprechen könnte und welche gerade nicht, werden die Inhalte der Internetseite rekonstruktiv basierend auf der Dokumentarischen Methode analysiert (Bohnsack et al., 2010).

Abbildung 1 zeigt einen Screenshot des Startbildschirms der Seite. Daran zeigt sich schon die grafische Gestaltung mit farblich stark voneinander abgehobenen Blöcken mit wenig Text und großen Blöcken mit bildlichen Elementen. Im Fall der Startseite handelt es sich dabei nicht um ein Foto, sondern ein Video, dass in einer Schleife läuft.

Gestalterisch dokumentiert sich eine Orientierung an Einfachheit bzw. Reduktion. Es existieren jeweils wenige, große grafische Elemente und wenig Text. Das gilt vor allem in Kontrast zu anderen Internetseiten und speziell zu Internetseiten anderer Science Center. Das bedeutet, dass auch sehr wenige strukturierende Menü-Optionen vorhanden sind, womit auch der Zugang zu Informationen eingeschränkt ist.

Auch in den Texten dokumentiert sich die Orientierung an Einfachheit bzw. Reduktion in dem Sinne, dass sie kurz gehalten sind. Die Texte verweisen in ihrer sprachlichen Gestaltung allerdings an vielen Stellen auf die Fachwissenschaft Physik. Es werden physikalische Konzepte und Fachsprache in einer sonst vornehmlich alltagssprachlichen Diktion verwendet. Ein Verständnis der Texte wird somit stark von der Existenz eines geteilten naturwissenschaftlichen Erfahrungsraums beeinflusst.

In den Texten und in dem Video der Startseite findet sich eine Orientierung am Rätselhaften. Es wird explizit und implizit auf Rätsel verwiesen, die eine Lösung zu verlangen scheinen, jedoch keine Lösung anbieten oder ermöglichen. Exemplarisch sei hier die Nutzung von Begriffen mit dem Beginn „R“ erwähnt. In Abb. 1 wird scheinbar das Wort

„ergründen“ als „R gründen“ geschrieben. An anderer Stelle finden sich die Begriffe „R lernen“, „R fahren“, „R leben“ und andere. Es wird zwar eine Bedeutung des Buchstabens „R“ angedeutet, jedoch nicht welche. Diese Bedeutung konnte auch nicht rekonstruiert werden.

Das Video zeigt außerdem eine Technikorientierung, die zusammen mit dem Ton einen industriellen Charakter erhält. Mit dieser Technik setzen sich gutgekleidete Personen freudig auseinander, die hinsichtlich verschiedener Dimensionen (zugeschriebene Ethnie, Herkunft, Gender, Alter) heterogen erscheinen.

Die Internetpräsenz der Phänomenta scheint also Personen zu adressieren, die sich bildungsnah verorten und sich gerne mit herausfordernden, technischen Rätseln beschäftigen.



Abb. 1: Startseite der Phänomenta
<https://www.phaenomenta-flensburg.de/>

Wie experimentiert man im Science Center?

In einer (auto-)ethnografischen Studie wurden die Interaktionen zwischen Besuchenden und Exponaten der Phänomenta aus Perspektive der Akteur-Netzwerk-Theorie (Belliger & Krieger, 2006) untersucht. Die Ergebnisse hierzu werden nur angedeutet, da sie an anderer Stelle noch veröffentlicht werden.

Die Präskription des Settings der Exponate (Hebel etc.) macht die Besuchenden zu hands-on Akteuren. Diese Einladung zur Interaktion, während gleichzeitig lediglich eine einzelne Frage an jedem Exponat als Text vorhanden ist, wirft ein Rätsel auf. Dieses Rätsel scheint sowohl auf Ebene der Phänomene als auch der technischen Funktionsweise der Exponate verortet. In ihrer häufig einfachen Gestaltung als Vorrichtungen mit Hebeln, deren Betätigung ein Phänomen hervorbringt, erscheinen Exponate als bloße Automaten. Implizit werden die Besuchenden aufgefordert, die Automaten „richtig“ zu bedienen und deren Funktionsweise zu „erraten“.

Experimentelle Handlungen von Besuchenden beschränken sich also bei vielen Exponaten auf das Beobachten des Exponats und geringer Möglichkeit, die Effekte zu manipulieren. Wie die Hebel technisch und phänomenologisch mit dem Effekt zusammenhängen, stellt das Rätsel dar.

Resume

Beide explorativen Studien zeigen eine Orientierung der Phänomenta an „Rätseln“ bzw. am „Rätselhaften“. Didaktisch wird Rätseln mit intrinsischer Motivation und einem Flow-Erlebnis in Verbindung gebracht. Dabei ist jedoch immer entsprechendes Material

notwendig, das allen Lernenden die Möglichkeit zur Lösung bietet. Ein Rätsel im Physikunterricht ist meist eine rätselhafte Situation, die mit vorhandenem physikalischem Wissen gelöst wird. An der Phänomenta sind Exponate Rätsel, deren Lösung physikalisches Wissen darstellt.

Daraus ergeben sich z.B. die weiteren Fragen: In welchem Verhältnis stehen Knobeln / Rätsel-lösen und Erkunden / Experimentieren, unter der Voraussetzung fehlenden Vorwissens und Informationsmaterial? Wie wirken sich die Offenheit der Exponate und der Mangel an Informationsmaterial auf Interesse und Motivation aus?

Die oben herausgestellten Forschungslücken lassen qualitative bzw. rekonstruktive Methoden als gewinnbringende Basis für zukünftige quantitative Forschung erscheinen.

Die hier vorgestellten explorativen Studien konnten zeigen, dass mit diesen Methoden neue Erkenntnisse erlangt und Fragen aufgeworfen werden können, die für die Beforschung von Interesse, Motivation und Experimentieren an SC bedeutsam sind.

Literatur

- Belliger, A. & Krieger, D. (2006). ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Bielefeld: transcript.
- Bohnsack, R., Pfaff, N., Weller, W. (Hrsg.) (2010). Qualitative Analysis and Documentary Method in International Education Research. Opladen: B. Budrich.
- Falk, J. H. & Dierking, L. D. (1998). *The museum experience*. Washington D. C., Whalesback Books.
- Geyer, C. (2008). *Museums- und Science-Center-Besuche im naturwissenschaftlichen Unterricht aus einer motivationalen Perspektive - Die Sicht von Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern*. Berlin: Logos.
- Grunert, C. (2022). Außerschulische Bildungsforschung. In: Reinders, H., Bergs-Winkel, D., Prochnow, A., Post, I. (Hrsg.). *Empirische Bildungsforschung*. Wiesbaden: Springer VS.
- Heering, P., Kiupel, M. & Schulze Heuling, L. (2016). Physikalische Bildung in außerschulischen Kontexten am Beispiel der Science Center. In: Erhorn, Jan, Schwier, Jürgen (Hrsg.) *Pädagogik außerschulischer Lernorte - Eine interdisziplinäre Annäherung*. 227–243. Bielefeld: transcript.
- Itzek-Greulich, H. & Vollmer, C. (2017). Emotional and motivational outcomes of lab work in the secondary intermediate track: The contribution of a science center outreach lab. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(1), 3–28. <https://doi.org/10.1002/tea.21334>
- Körber, K. (2004). "Hands On!" - Wissenschaft zum Anfassen im Science Center. In: Conein, Stephanie, Schrader, Josef, Stadler, Matthias (Hrsg.) *Erwachsenenbildung und die Popularisierung von Wissenschaft*. 171–192. Bielefeld: Bertelsmann.
- Krey, O., Bernholt, S., Laumann, D. & Rabe, T. (Hrsg.) (2025). *Interesse Revisited*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Neher-Asylbekov, S. & Wagner, I. (2022). Effects of out-of-school STEM learning environments on students interest: A critical systematic literature review. *Journal of Research in Science Teaching*, 6, 1–44. <https://doi.org/10.1007/s41979-022-00080-8>
- Schlichting, H. (2009). Science Center - Naturwissenschaft als Ergebnis. *PdN-PhiS* 4/58. 15–20.
- Schulze Heuling, L. (2017). Inklusive Bildungsräume in Science Centern - Eine multiperspektivische Bestandsaufnahme. *PhyDid B - Didaktik der Physik - Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung 2016*.