

Markus Emden<sup>1</sup>  
Frank Hannich<sup>2</sup>  
Armin Duff<sup>3</sup>  
Tania Kaya<sup>2</sup>  
Lara Leuschen<sup>2</sup>  
David Nef<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pädagogische Hochschule Zürich  
<sup>2</sup>Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften  
<sup>3</sup>Swiss Science Center Technorama

## ***Juicy questions* verbinden außerschulische Lernorte mit dem Unterricht**

Der Besuch außerschulischer Lernorte ist für zahlreiche Lehrpersonen fester Bestandteil ihres persönlichen Curriculums. Zusätzlich wird er durch Rahmenrichtlinien wie den deutsch-schweizer *Lehrplan 21* (<https://zh.lehrplan.ch>) explizit befürwortet. Als außerschulische Lernorte werden häufig Orte verstanden, die außerhalb des Schulgeländes liegen und an denen „Personen jeglichen Alters im Rahmen formaler, nonformaler oder informeller Bildung lernen können“ (Brovelli, Niederhäuser, & Wilhelm, 2011, S. 343). An außerschulischen Lernorten können Lernanlässe didaktisch vorstrukturiert sein, wie z. B. durch Maßnahmen der Museumspädagogik, oder sich spontan in der direkten Auseinandersetzung entwickeln.

Das hohe Maß an Varianz, das bzgl. Form, Inhalten und Organisation außerschulischer Lernorte herrscht, erschwert eine allgemeine fachdidaktische Orientierung zu sinnstiftenden Klassenbesuchen solcher Lernorte. Darüber hinaus entziehen sich außerschulische Lernorte in der Mehrzahl scharfer Fach- und Stufenbezüge, sodass ihre Behandlung in der Lehrpersonenbildung selten einen festen Ort hat (Avanzino, 2023). Das Resultat ist häufig ein zu wenig in den Unterricht eingebundener Besuch eines außerschulischen Lernorts, der lernrelevantes Potenzial weitgehend ungenutzt lässt.

Das vorliegende Projekt versucht mit Methoden des Design-Thinkings (Lewrick, Link & Leifer, 2018) in iterativer Näherung ein Weiterbildungsangebot zu entwickeln, das orientiert an Bedürfnissen der Lehrpersonen Möglichkeiten für den lernwirksamen Besuch eines außerschulischen Lernorts vermitteln will. Zu diesem Zweck werden naturwissenschafts-didaktische Expertise (PHZH) und das Know-how des Customer Managements (ZHAW) zusammengespannt, um gemeinsam mit dem größten außerschulischen Lernort der Schweiz (Swiss Science Center Technorama, Winterthur) ein Weiterbildungskonzept zu erarbeiten, das auch auf weitere außerschulische Lernorte übertragen werden kann. Es handelt sich um ein Entwicklungsprojekt, das durch swissuniversities für eine Laufzeit von drei Jahren (2021-2024) gefördert wird. Berichtet werden exemplarische Meilensteine des bisherigen Verlaufs.

### **Bedarfserhebung**

Während curricular motivierte Weiterbildungen einen vergleichsweise klar definierten *Content Focus* aufweisen (vgl. Emden & Baur, 2017), fehlt dieser für Weiterbildungen, die sich außerschulischen Lernorten widmen. Daher sollte in einem ersten Schritt die Bedarfslage bei Lehrpersonen erhoben werden, die regelmäßig mit Klassen das Technorama besuchen. Alle Lehrpersonen, die bereits an Weiterbildungen im Technorama teilgenommen hatten und deren E-Mail-Adressen vorlagen, wurden zu einer Online-Umfrage eingeladen, um ihre Erwartungen an eine entsprechende Weiterbildungsveranstaltung zu erheben. Rückmeldungen liegen vor zu  $N = 142$  Lehrpersonen (m: 61%, w: 38%), die mehrheitlich in den Jahrgängen 4-6 (37%) bzw. 7-9 (28%) unterrichten. Das Technorama wird speziell als außer-schulischer

Lernort geschätzt: Ein Weiterempfehlungsindex NPS = 66,07 unter Kolleg:innen (*net promoter score*: Reichheld, 2003 – Wertebereich 0-100) übertrifft den Weiterempfehlungsindex für private Besuche (NPS = 58,04). Derzeit werden Besuche im Technorama noch zu wenig in den Unterricht eingebunden ( $M_{Vorbereitung} = 3,38$ ;  $M_{Begleitaufgaben} = 3,45$ ;  $M_{Nachbereitung} = 3,36$  –  $n = 99$ , 5-stufige Likert-Skala, 1: viel zu wenig, 4: passend, 5: viel zu viel), wobei Bereitschaft zur stärkeren Einbindung besteht ( $M_{Vorbereitung} = 4,48$ ;  $M_{Begleitaufgaben} = 4,52$ ;  $M_{Nachbereitung} = 4,68$  –  $n = 102$ , 5-stufige Likert-Skala, 1: sehr schwach, 4: weder noch, 5: sehr stark). Lehrpersonen äußern Bedarfe für motivierende, alltagsnahe und fächerübergreifende Zugänge sowie für spezifische Methoden zur Vor-, Nachbereitung und Begleitung.

### 1. Durchführung der Weiterbildung

Aufbauend auf den Rückmeldungen der Lehrpersonen wurde ein Kurskonzept erstellt, das Lehrpersonen ein Planungswerkzeug für den Besuch im Technorama an die Hand geben sollte. Sie sollten sensibilisiert werden, dass ein Besuch im Science Center nicht primär zum fachlichen Lernen führt (DeWitt & Storksdieck, 2008), sondern vor allen Dingen affektive Grundlagen für das weitere Lernen schaffen kann. Ein fachdidaktischer Input vermittelte den Lehrpersonen ( $n = 10$ ) Grundlagen zur Bedeutsamkeit von Primärerfahrungen (Wagenschein, 1977), zur Entwicklung von persönlichem Interesse (Krapp, 1998) sowie zur Selbstbestimmungstheorie der Motivation (Deci & Ryan, 1993). Sie sollten bestärkt werden, affektiven Lernzielen als vollwertigen Lernzielen entsprechenden Raum zu geben.

Die Reichhaltigkeit der Angebote in einem Science Center erfordern, dass Lehrpersonen durch eine einschränkende Vorauswahl (DeWitt & Storksdieck, 2008) einen *common ground* schaffen, auf dem Vor- und Nachbereitung aufbauen können. Ein Zuviel an Freiheit beim Besuch ist nicht lernförderlich (Bamberger & Tal, 2007); gleichzeitig soll die Einmaligkeit außerschulischer Lernorte genutzt und nicht überformt werden (DeWitt & Osborne, 2007).

Lehrpersonen waren aufgefordert im Zuge der Weiterbildung einen Ausstellungsbereich des Technorama bzgl. seiner Potenziale für fachinhaltliches, fachmethodisches sowie affektives Lernen zu untersuchen. Unter denselben Perspektiven sollten sie gemeinsam Beispielaktivitäten für einen kommenden Besuch im Technorama erarbeiten, wobei bewusst *nicht* der Entwurf von Arbeitsblättern im Fokus stehen sollte (vgl. Coll, Coll & Treagust, 2018). Die Weiterbildung wurde seitens der ZHAW durch Interviews zur Nutzung begleitet und schloss mit einer Online-Evaluation durch das Technorama ab (s. Abb. 1).



Abbildung 1 - exemplarische Ergebnisse aus der Befragung der Lehrpersonen ( $n = 10$ )

In Anlehnung an das *user profile canvas* (Lewrick, Link & Pfeifer, 2018) wurden aus den Interviews mit Teilnehmenden zwei *personae* abgeleitet, die prototypische Nutzungsmuster darstellen – eine dritte, anzunehmende *persona* konnte bisher nicht identifiziert werden:

- Die Spaßmöglicherin: Primarschullehrerin, Allrounderin bzgl. der Unterrichtsfächer, typische Aussage: „Der Besuch im Technorama hat die Klasse mega zusammengeschweißt.“
- Die Motivatorin: Primar- oder Sekundarlehrerin mit Schwerpunkt naturwissenschaftlicher Unterricht: „Sie haben es erlebt, dann sind sie natürlich auch viel mehr dabei, als wenn sie es einfach hören würden.“
- Die Methodikerin (hypothetisch): „Die Schüler:innen sollen methodische Experimente durchführen im großen Stil.“

## 2. Durchführung der Weiterbildung

Die Rückmeldungen der Lehrpersonen aus der ersten Weiterbildung führten zu einer grundlegenden Umstrukturierung des Kurskonzepts. Die Lehrpersonen wurden nicht mehr in einem fachdidaktischen Input eingeführt, sondern erlernten in Form eines *Inverted Classrooms* eine konkrete Methode: *Juicy questions* (Gutwill & Allen, 2010). Es handelt sich um dabei eine vierschriftige Methode, die (1) von der spielerisch-entdeckenden Begegnung mit einem Phänomen ausgeht, diese (2) in eine konkrete Fragestellung kanalisiert, die (3) anschließend untersucht und (4) deren Ergebnisse den Mitlernenden vorgestellt werden. Die Methode bindet stimmig an die fachdidaktischen Schwerpunkt der ersten Weiterbildung an. Mit dieser Methode erkundeten die Lehrpersonen einen Ausstellungsbereich und entwarfen ihre eigene Untersuchung. Der Tag schloss mit einer online-Befragung ab (Abb. 2).

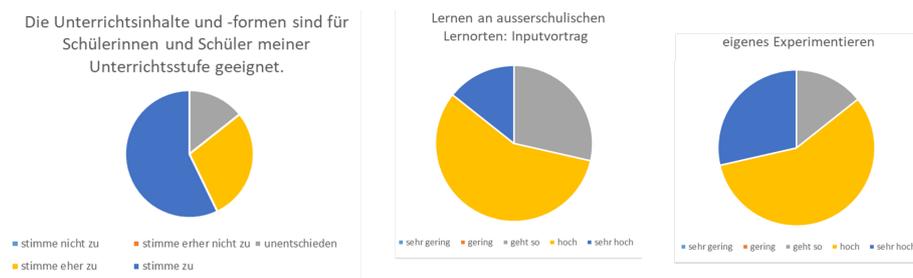


Abbildung 2 - exemplarische Ergebnisse aus der Befragung der Lehrpersonen (n = 7)

Die Zustimmung in den exemplarischen Items steigerte sich umfassend. Der Anteil an Lehrpersonen, die die Fortbildung (eher) weiterempfehlen können, stieg von 70% auf 86%.

## Schlussfolgerung und Ausblick

Als Konsequenz aus den Rückmeldungen der zweiten Durchführung werden lediglich kleinere Anpassungen in spezifischen Arbeitsphasen vorgesehen – die Orientierung an den *Juicy questions* und im Tagesverlauf spätere fachdidaktische Einordnung der Methode wird in den kommenden Durchführungen beibehalten. *Juicy questions* scheinen sich als gute Methode zu erweisen, mit denen man eine Vielzahl von Phänomenen ansprechen kann. Sie erscheinen prinzipiell transferierbar zu sein auf weitere außerschulische Lernorte wie auch auf spontane Beobachtungen von Phänomenen. Die fachdidaktischen Grundlegungen sind gleichermaßen so fundamental, dass sie eine Übertragbarkeit erwarten lassen. Die Ergebnisse werden in zwei weiteren Durchführungen der Weiterbildung überprüft und ergänzt – die Übersetzung des Weiterbildungskonzepts auf eine landesweite Ausstellung (*Phänomene*) wird aktuell geprüft.

## Literatur

- Avanzino, N. (2023). Ausserhalb des Schulzimmers die Welt entdecken. *Akzente* (3), 8–13.
- Bamberger, Y., & Tal, T. (2007). Learning in a personal context: Levels of choice in a free choice learning environment in science and natural history museums. *Science Education*, 91 (1), 75–95. <https://doi.org/10.1002/sce.20174>
- Brovelli, D., Niederhäusern, R. von, & Wilhelm, M. (2011). Ausserschulische Lernorte in der Lehrpersonenbildung: Theorie, Empirie und Umsetzung an der PHZ Luzern. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 29 (3), 342–352. <https://doi.org/10.25656/01:13789> (Beiträge zur Lehrerbildung).
- Coll, S. D., Coll, R., & Treagust, D. F. (2018). Making the Most of Out-of-School Visits: How Does the Teacher Prepare? *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 26 (4), 1–19. <https://openjournals.library.sydney.edu.au/index.php/cal/article/view/12627>.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift Für Pädagogik*, 39 (2), 223–238.
- DeWitt, J., & Osborne, J. (2007). Supporting Teachers on Science-focused School Trips: Towards an integrated framework of theory and practice. *International Journal of Science Education*, 29 (6), 685–710. <https://doi.org/10.1080/09500690600802254>
- DeWitt, J., & Storksdieck, M. (2008). A Short Review of School Field Trips: Key Findings from the Past and Implications for the Future. *Visitor Studies*, 11 (2), 181–197. <https://doi.org/10.1080/10645570802355562>
- Emden, M., & Baur, A. (2017). Effektive Lehrkräftebildung zum Experimentieren: Entwurf eines integrierten Wirkungs- und Gestaltungsmodells. *Zeitschrift Für Didaktik der Naturwissenschaften*, 23 (1), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s40573-016-0052-1>
- Gutwill, J. P., & Allen, S. (2010). Group inquiry at science museum exhibits: Getting visitors to ask juicy questions. *Exploratorium*. <https://doi.org/10.4324/9781315427973>
- Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. *Psychologie in Erziehung Und Unterricht*, 44 (3), 185–201.
- Lewrick, M., Link, P., & Leifer, L. (2018). *The design thinking playbook: Mindful digital transformation of teams, products, services, businesses and ecosystems*. John Wiley & Sons.
- Reichheld, F. F. (2003). The one number you need to grow. *Harvard Business Review*, 81 (12), 46–55.
- Wagenschein, M. (1977). Rettet die Phänomene! Der Vorrang des Unmittelbaren. *Der Mathematische und Naturwissenschaftliche Unterricht (MNU)*, 30 (3), 129–137.