

FORSCHUNGS- ECKEN AN PRIMARSCHULEN



SCHLUSSBERICHT FÜR DAS PROJEKT FORSCHUNGS-ECKEN AN PRIMARSCHULEN

Thomas Berset, Nathalie Meyer, Miriam Herrmann

31. Oktober 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	2
2	Beschreibung des Projekts «Forschungs-Ecken»	4
2.1	Ziele.....	6
3	Evaluation	7
3.1	Motivation	7
3.2	Nutzen	8
3.3	Umsetzung	9
4	Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen	9
5	Ausblick: Weiterbildungsangebote nach Projektabschluss.....	11
6	Literatur-Liste.....	11
7	Anhang	12
7.1	Tabelle teilnehmende Schulen Projekt «Forschungs-Ecken».....	12
8	Beilagen.....	13
8.1	Zusammenfassung der Evaluation.....	13

Titelfoto: Schülerinnen, die eine Waage bauen (Experiment aus der Technik-Box). *(Foto von Nathalie Meyer zur Verfügung gestellt).*

1 Zusammenfassung

Der LP21 fordert im 1. und 2. Zyklus im Fach Natur-Mensch-Gesellschaft (NMG) kompetenzorientierten Unterricht. Gleichzeitig gibt es in der Schweiz die Forderung, MINT-Unterricht frühzeitig, d. h. bereits im 1. und 2. Zyklus, zu initiieren (DE-EDK 2016; Bericht des Bundesrates, 2010; Metzger 2016). Naturwissenschaftliche und technische Experimente können den Schülerinnen und Schülern hierzu wichtige Lerngelegenheiten bieten. Allerdings sind besonders bei Primarlehrpersonen die fachlichen, organisatorischen und motivationalen Hürden für einen Unterricht mit naturwissenschaftlichen und technischen Experimenten gross (Arnold & Berset 2016; Kunz et al. 2016). Lehrpersonen sind z. B. unsicher bezüglich des eigenen Fach- und Methodenwissens oder sie haben Vorbehalte über die Verträglichkeit von Experimenten mit einem geregelten Klassenunterricht. Lehrpersonen mit einer solchen Einstellung nehmen Experimente eher als Bedrohung, denn als Chance für den Unterricht wahr. Das Pilot-Projekt «Forschungs-Ecken» hatte zum Ziel, mit aufbereiteten Experimenten (Materialien, Experimentieranleitungen, Lösungen, Fachhintergründe) und verschiedenen fachdidaktischen Rahmungen (z. B. Forschungskreis [Colberg 2016], Sprache im Fachunterricht [Kunz et al. 2016; Auf der Maur et al. 2017]), solche Hürden abzubauen. Dazu wurden für 18 Primarschulen in den Kantonen AG, BL, BS und SO schulinterne Weiterbildungen geplant und umgesetzt. Alle Schulen wurden dazu mit einem Set von Experimentier-Kisten ausgestattet.

Die Projekt-Evaluation zeigt, dass Lehrpersonen, welche an den Weiterbildungen teilgenommen haben, Experimente als weniger bedrohlich für den Unterricht wahrnehmen und diesen weniger angstvoll gegenüber stehen. Die Lehrpersonen schätzen zudem den Nutzen des Projekts für die persönliche und berufliche Entwicklung positiv ein. Lehrpersonen, welche die Experimentiermaterialien im Unterricht einsetzten, anerkennen deren Nutzen für den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler.

Die Produkte dieses Pilot-Projekts sind aus den Weiterbildungen und der Evaluation abgeleitete Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen für zukünftige Weiterbildungen im Bereich des naturwissenschaftlichen und technischen Experimentierens und eine praktische Handreichung (Sammlung von Unterrichtsbeispielen) für Lehrpersonen und Schulleitungen, welche naturwissenschaftliches und technisches Experimentieren an ihren Schulen planen und umsetzen möchten. Zudem steht an der Primarschule Aesch (BL) ab dem Schuljahr 2018/19 ein Schul-Laboratorium für Aus- und Weiterbildungszwecke zur Verfügung.

Nicht zuletzt ist das Resultat des Projekts aber darin zu sehen, dass im Schuljahr 2017/18 in weit über hundert Schulzimmern lustvoll, staunend und lernreich experimentiert wurde und die geweckte Begeisterung für naturwissenschaftliche und technische Experimente im Unterricht von zahlreichen engagierten Lehrerinnen und Lehrern auch nach Projektende weitergelebt wird. Dazu danken wir speziell den Tandem-Lehrpersonen, welche für die Umsetzung an den Pilot-Schulen verantwortlich zeichnen – ohne ihr grosses Engagement und Interesse wäre das Projekt nicht möglich gewesen. Ebenso danken wir Dr. Monika Holmeier (ZNTD, PHFH) für die Konzeption der Datenerhebung, die Unterstützung bei der Erstellung der Fragebogen und deren statistischen Auswertung.

Wir danken nachfolgenden Institutionen sowie Gönnern für die Unterstützung des Projekts:



Bildungsdirektionen der Kantone AG,



BL, BS, SO

2 Beschreibung des Projekts «Forschungs-Ecken»

Beim Projekt «Forschungs-Ecken an Primarschulen» handelte es sich um ein grösseres Weiterbildungs-Projekt des Zentrums Naturwissenschafts- und Technikdidaktik (ZNTD) der Pädagogischen Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz. Der Begriff «Forschungs-Ecken» soll aufzeigen, dass es nicht immer ein eigenes Schulzimmer braucht, um Experimente mit Schülerinnen und Schülern in den Unterricht zu integrieren. Vielfach reicht bereits ein im Klassenzimmer oder in einem anderen Schulzimmer gesondert ausgewiesener Bereich aus, der mit Experimentiermaterial ausgestattet wird.

Im Rahmen des Projekts wurden 18 Pilotschulen (sieben aus dem Kanton Aargau, vier aus dem Kanton Basel-Landschaft, fünf aus dem Kanton Basel-Stadt und zwei aus dem Kanton Solothurn) (Tabelle 1, Anhang) mit Experimentier-Kisten (Tabelle 1) ausgestattet und insgesamt 442 Lehrpersonen an diesem Material geschult. Pro Schulhaus waren 2-3 Lehrpersonen, sogenannte Tandem-Lehrpersonen, für die Durchführung einer schulhausinternen Weiterbildung zu den Experimentier-Kisten verantwortlich, wobei alle Tandem-Lehrpersonen selber das Fach NMG unterrichten und mindestens eine Tandem-Lehrpersonen im 2. Zyklus unterrichtet. Die schulinternen Weiterbildungen zeichneten sich durch einen hohen Praxisbezug, fachdidaktische und fachliche Inputs sowie die Berücksichtigung der Bedürfnisse der Schule (z. B. Altersdurchmisches Lernen) aus.

Die insgesamt 41 Tandem-Lehrpersonen besuchten vor und nach der schulinternen Weiterbildung je eine eintägige Weiterbildungsveranstaltung (Abbildung 1). An der ersten Weiterbildungsveranstaltung übten sie selber mit den Experimentiermaterialien bzw. dem Konzept der Experimentier-Kisten und erhielten fachdidaktische Inputs zur Durchführung von Experimenten auf ihrer Zielstufe (Forschungskreis, Dokumentieren von Experimenten). Zudem wurden die Tandem-Lehrpersonen in der Planung der schulinternen Weiterbildung unterstützt und erhielten praktische Hinweise zum Einrichten einer «Forschungs-Ecke» an ihrer Schule. An der schulinternen Weiterbildung wurden sie von einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin bzw. einem wissenschaftlichen Mitarbeiter des ZNTDs unterstützt. An einer zweiten Weiterbildungsveranstaltung stellten die Tandem-Lehrpersonen eigene Unterrichtsbeispiele zu den Experimentier-Kisten vor und praktizierten dazu einen Erfahrungsaustausch. Zudem erhielten sie nochmals Inputs zu aktuellen fachdidaktischen Themen (Forschend entdeckendes Experimentieren, Prüfen und Beurteilen).

Name	Verlag	Fach- bereich	Schulstufe (Empfehlung ZNTD)	Schulstufe (Empfehlung Verlage)
Samino Wasser 1	Ingold Verlag	Chemie / Physik	3.-6.	1.-6.
Samino Wasser 2	Ingold Verlag	Chemie / Physik	3.-6.	1.-6.
Samino Feuer und Wärme	Ingold Verlag	Chemie / Physik	3.-6.	1.-6.
Samino Elektrizität & Magne- tismus 1	Ingold Verlag	Chemie / Physik	3.-6.	1.-6.
Samino Elektrizität & Magne- tismus 2	Ingold Verlag	Chemie Physik	3.-6.	1.-6.
Technik im Alltag (am ZNTD bestückt)	Haus der kleinen Forscher	Technik	1.-4. geführt durch LP 5.-6. selbständiges Experimentieren der SuS	Kindergarten, 1.-4.
Insekten & Co im Boden und Wasser (am ZNTD bestückt)	Verlag an der Ruhr	Biologie	1.-6.	2.-12.
Zauberblume und Löschka- none (Ordner, Modellkiste am ZNTD bestückt)	Pädagogische Hochschule St. Gallen / Kantonalen Lehrmittelverband St. Gallen.	Chemie Physik Biologie	1.-2.	Kindergarten, 1.-2.
Von der Wasserkraft bis zum Strom	Explore-it	Technik	5.-6.	4.-6.

Tabelle 1: Experimentiermaterialien im Projekt «Forschungs-Ecken». Die Samino-Experimentier-Kisten sowie der Ordner «Zauberblume und Löschkanone» ermöglichen das Experimentieren im Schulzimmer. Zum Ordner «Zauberblume und Löschkanone» lässt sich mit Alltagsmaterialien mit wenig Aufwand selber eine Experimentierkiste zusammenstellen. Die am ZNTD bestückte Kiste «Insekten & Co» enthält Materialien für Beobachtungen im Freien zu den Themen «Tiere in Kompost, Boden und morschen Bäumen» sowie «Tiere in Tümpeln, Seen und Bächen». Mit der ebenfalls am ZNTD bestückten Kiste «Technik im Alltag» lassen sich technische Experimente durchführen: In der Kiste sind Materialien zu finden, um technische Experimente zu den Themen «Bauen und Konstruieren» sowie «Kräfte und Wirkungen» durchzuführen.

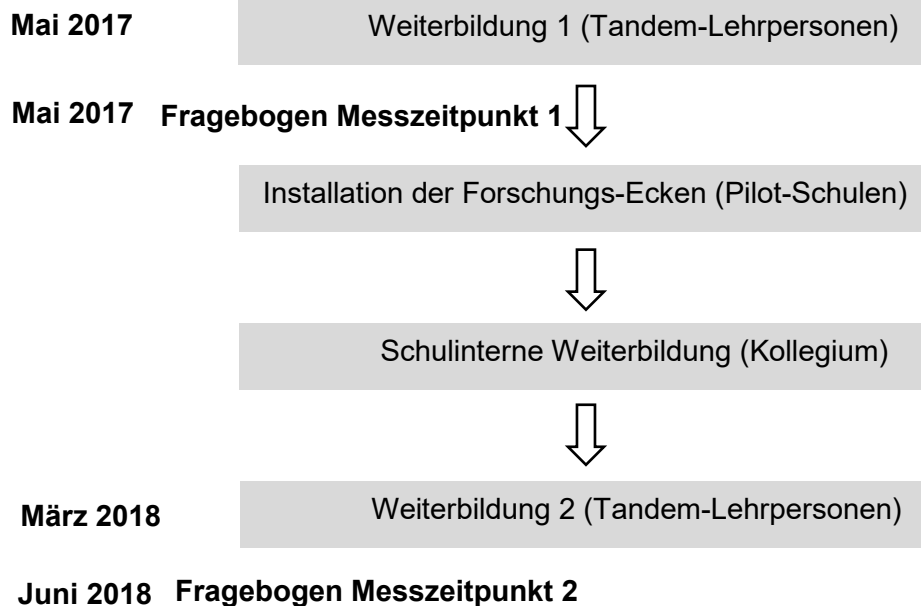


Abbildung 1. Zeitlicher Ablauf des Projekts «Forschungs-Ecken». Vor der schulinternen Weiterbildung bzw. nach der Weiterbildung 2 (Evaluation Messzeitpunkt 1 bzw. Messzeitpunkt 2) wurden alle Lehrpersonen eingeladen, einen Fragebogen zum Projekt zu beantworten.

2.1 Ziele

- 1) Durch die Bereitstellung von fachlich und didaktisch aufbereiteten Experimentiermaterialien und deren fachdidaktische Rahmung (aufzeigen von Möglichkeiten für den Einsatz der Experimentiermaterialien im Lehr-Lernprozess) werden bei Lehrpersonen motivationale und organisatorische Hürden für den Einsatz von naturwissenschaftlichen und technischen Experimenten im Unterricht abgebaut.
- 2) Das Projekt bzw. die damit verbundenen Weiterbildungen fördern die persönliche und berufliche Weiterentwicklung der Lehrpersonen.
- 3) Die Lehrpersonen ermöglichen ihren Schülerinnen und Schülern im Anschluss an die Weiterbildung handlungsorientierten Unterricht mit Experimenten. Dabei fördern sie die Freude, das Selbstvertrauen und das Interesse der Kinder für die Naturwissenschaften und Technik.
- 4) Die Tandem-Lehrpersonen erhalten die Möglichkeit, ihre Unterrichtspraxis mit ausgewählten Entwicklungen aus der Naturwissenschafts- und Technikdidaktik zu vergleichen. Diese Überprüfung zwischen der eigenen Unterrichtspraxis und der Theorie kann zu einer beruflichen und persönlichen Entwicklung beitragen und helfen, Brücken zwischen Praxis und Theorie zu schlagen.

3 Evaluation

Im Rahmen dieses Pilot-Projekts wurden 442 Lehrpersonen von 18 Primarschulen der Kantone AG, BL, BS und SO im Bereich des naturwissenschaftlichen und technischen Experimentierens weitergebildet (Tab. 1, Anhang). Allen Lehrpersonen (Tandem-Lehrpersonen und Nicht-Tandem-Lehrpersonen) wurde vor und nach den Weiterbildungen ein Fragebogen zum Projekt zugestellt (Messzeitpunkt 1 [April - Mail 2017] und Messzeitpunkt 2 [Mai - Juni 2018], Abbildung 1). Der Fragenbogen bestand einerseits aus geschlossenen Fragen (bspw. Einstellung zum Experimentieren, Nutzen der Forschungskisten), andererseits aus Fragen, die offen beantwortet werden konnten (bspw. Verbesserungsvorschläge, Unterstützungswünsche). Eine detaillierte Zusammenfassung der Auswertung der Fragebogen findet sich in den Beilagen. Im Folgenden ist eine im Hinblick auf die Projekt-Ziele relevante Auswahl von Befunden aufgelistet.

3.1 Motivation

«Es ist sehr wichtig, die NMG-Stunden mit Experimenten zu gestalten, und solch eine Weiterbildung hilft Hemmschwellen abzubauen, welche viele Lehrpersonen haben».

Tandem-Lehrperson

Bei Fragen zu verschiedenen Motivationsbereichen (Glynn & Koballa, 2006) zeigt der Vergleich zwischen den Messzeitpunkten 1 und 2, dass nach der Weiterbildung signifikant weniger Lehrpersonen Angst vor dem Experimentieren im Unterricht äussern ($p < .01$; $d = -0.25$; $N = 144$) und Experimentieren weniger als Bedrohung für den Unterricht wahrgenommen wird ($p < .001$; $d = -0.32$; $N = 145$). Zudem empfinden sich die Lehrpersonen nach der Weiterbildung in der Tendenz als selbstwirksamer in Bezug auf das Experimentieren im Unterricht als vorher ($p = 0.1$, $d = 0.12$; $N = 144$), wobei die Effektstärke von $d = 0.12$ den tendenziell signifikanten Unterschied im Bereich der Selbstwirksamkeit als nicht bedeutsam ausweist. Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass das Projekt dazu beigetragen hat, bei Lehrpersonen negative Gefühle (Angst, Bedrohung) bezüglich naturwissenschaftlichen und technischen Experimenten im Unterricht abzubauen. Allerdings ist bei diesem Befund die geringe Stichprobengrösse zu beachten. Zudem liegen keine Ergebnisse von Vergleichsgruppen vor, die nicht am Projekt Forschungs-Ecken beteiligt waren. Somit können diese positiven Befunde auch andere Ursachen haben.

3.2 Nutzen

«Das Material ist griffbereit und muss nicht mehr zusammengesucht werden wie früher - spannende Experimente zu Themen, die ich im Unterricht behandle - erforschendes, selbständiges, kooperatives Lernen und Arbeiten der Kinder wird gefördert. Erfahrung war positiv und die Schüler mehrheitlich begeistert.»

Tandem-Lehrperson

Der Nutzen des Projekts für die eigene berufliche und persönliche Entwicklung wird von Tandem-Lehrpersonen und Nicht-Tandem-Lehrpersonen als positiv bewertet, z. B. beim Item «Die Teilnahme am Projekt hat mir geholfen ... mich beruflich weiterzuentwickeln» ($M=3.38$ [$N=37$] bzw. $M=2.79$ [$N=202$], Messzeitpunkt 2; vierstufige Antwort-Skala). Ähnlich positiv werden auch Fragen zum persönlichen Nutzen der Weiterbildung beurteilt, z. B. beim Item «Die Teilnahme am Projekt hat mir geholfen ... mich mit interessanten Themen auseinanderzusetzen» ($M=3.68$ [$N=37$] bzw. $M=3.02$ [$N=202$], Messzeitpunkt 2). Zahlreiche offene Antworten deuten ebenfalls einen Nutzen für die berufliche und persönliche Entwicklung an, wie z. B. «Interessante Erweiterung der Unterrichtsmethoden», «Sehr spannend fand ich den Input zur Sprachförderung» oder «Informativ, Lust selbst loszulegen mit Experimentieren».

Die Tandem-Lehrpersonen zeichnen sich durch ein spezielles Interesse an naturwissenschaftlichen und technischen Experimenten aus. Entsprechend hoch waren die Erwartungen dieser Gruppe zum Nutzen der Weiterbildung für die berufliche Entwicklung, z. B. beim Item «Die Teilnahme am Projekt wird mir helfen ... mich beruflich weiterzuentwickeln» ($M=3.34$ [$N=44$], Messzeitpunkt 1) und die persönliche Entwicklung z. B. beim Item «Die Teilnahme am Projekt wird mir helfen ... mich mit interessanten Themen auseinanderzusetzen» ($M=3.64$ [$N=44$], Messzeitpunkt 1). Diese hohen Erwartungen konnten durch das Projekt erfüllt werden, denn die Tandem-Lehrpersonen beurteilten den Nutzen für die berufliche und persönliche Entwicklung zu Messzeitpunkt 2 unverändert hoch ($M=3.38$ [$N=37$] bzw. $M=3.68$ [$N=37$]). Auch zahlreiche offene Antworten von Tandem-Lehrpersonen betonen den hohen Nutzen des Projekts für die eigene berufliche und persönliche Entwicklung, z. B. «Von der Praxis für die Praxis, viele Anregungen von Profis, Austausch unter Teilnehmerinnen und Teilnehmern, Praxisbeispiele, ideale Weiterbildung für Umsetzung des LP21 – NMG. Sehr zu empfehlen!»

Im Gegensatz zu Tandem-Lehrpersonen hatten Nicht-Tandem-Lehrpersonen weniger Weiterbildung zu den «Forschungs-Ecken» bzw. weniger Vorlaufszeit, um die Experimentier-Kisten in den Unterricht zu integrieren. Für einen breiten und nachhaltigen Einsatz der Experimentiermaterialien an einer Schule («Multiplikationseffekt») ist es deshalb wichtig, wie diese Lehrpersonen-Gruppe den Nutzen des Projekts für die Schülerinnen und Schüler beurteilen. Er wird von Lehrpersonen, welche die Experimentiermaterialien im Unterricht eingesetzt haben, positiv beurteilt ($M=2.97$ [$N=81$]). Diese Lehrpersonen-Gruppe schätzte den Nutzen der Experimentiermaterialien für den Unterricht zudem signifikant höher ein als jene Lehrpersonen-Gruppe, welche die Experimentiermaterialien im Unterricht nicht eingesetzt hat ($M = 2.97$ [$N = 81$] bzw. $M = 2.39$ [$N = 121$]; $p < .001$). Zahlreiche offene Antworten von Nicht-Tandem-Lehrpersonen berichten ebenfalls vom Nutzen der Experimentiermaterialien für die Schülerinnen

und Schüler, wenngleich sich das nicht durch die quantitativen Daten belegen lässt, die eher die Lehrpersonen als die Schüler/innen fokussieren.

3.3 Umsetzung

Bezüglich der Umsetzung der Experimentiermaterialien im Unterricht haben 100% der Tandem-Lehrpersonen (N=41) diese im Unterricht verwendet. Von den Nicht-Tandem-Lehrpersonen haben 55% der NMG-Lehrpersonen, welche zum Messzeitpunkt 1 angaben, die Experimentiermaterialien im Unterricht verwenden zu wollen, die Umsetzung beim Messzeitpunkt 2 bestätigt (49 von 89 Lehrpersonen). Damit zeigt sich bei dieser Lehrpersonen-Gruppe zwischen Plan und Umsetzung ein deutlicher Unterschied. Eine mögliche Ursache, welche sich wiederholt in den offenen Antworten findet, ist die fehlende Zeit, die Experimentier-Kisten in die Jahresplanung bzw. aktuelle NMG-Themen zu integrieren. Ähnlich wurde darauf hingewiesen, dass gleichzeitig zu den Forschungs-Ecken im Schuljahr 2017/18 Schulentwicklungsprojekte stattfanden, welche die Lehrpersonen bzw. die Schülerinnen und Schüler bereits in hohem Masse beanspruchten.

4 Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen

Aus den Erfahrungen an den Weiterbildungen und der Evaluation der Fragebogen (inkl. offene Antworten) haben wir folgende Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen für zukünftige Weiterbildungen zum naturwissenschaftlichen und technischen Experimentieren abgeleitet.

1) Erkenntnis: Einstellung der Lehrperson zu Experimenten sind durch Weiterbildungen veränderbar. **Handlungsempfehlung:** Was man nicht (richtig) kennt, unterrichtet man nicht (gern). Eine Lehrperson, welche Experimente als Bedrohung für das Unterrichtsgeschehen bzw. den Lehr-Lernprozess wahrnimmt, wird kaum einen handlungsorientierten Unterricht mit naturwissenschaftlichen und technischen Experimenten praktizieren. Eine Weiterbildung zu naturwissenschaftlichen und technischen Experimenten sollte deshalb, wie im Projekt «Forschungs-Ecken» demonstriert, immer auch auf die fachlichen und fachdidaktischen Bedürfnisse Lehrpersonen selber ausgerichtet sein. Dadurch können sich Einstellungen zum Experimentieren ändern und sich Türen für eine Umsetzung im Unterricht öffnen.

2) Erkenntnis: Der 1. Zyklus braucht besondere Aufmerksamkeit. **Handlungsempfehlung:** Dem Experimentieren im 1. Zyklus bzw. den Lehrpersonen des 1. Zyklus sollte im Rahmen von Weiterbildungen entsprechende Aufmerksamkeit zukommen. Dazu gehört auch die Berücksichtigung der in den «Forschungs-Ecken» vorhandenen Experimentiermaterialien für den 1. Zyklus und die zugehörigen, ergänzenden Unterrichtsmaterialien. Wir empfehlen, die Lehrpersonen des 1. Zyklus als eigene Gruppe zu schulen, damit sich ein klarer Fokus auf den 1. Zyklus und seine spezifischen Bedingungen (z. B. Entwicklungszugänge) bilden kann. Zudem sollten die Lehrpersonen des 1. Zyklus aktiv in die Organisation der naturwissenschaftlichen-technischen Experimente (Zugänge zu den Experimentier-Kisten, Ausleihsystem etc.) eingebunden werden, denn an mehreren teilnehmenden Schulen waren die Kindergarten-Räume in

externen Gebäuden untergebracht mit separaten Lehrpersonenzimmern für die Kindergarten-Lehrpersonen.

+ *«Der Forscherkreis wurde sehr anschaulich erklärt. Die stufenspezifischen Unterschiede KIGA waren sehr aufschlussreich. Das Experimentieren hat Spass gemacht».*

- *«Als Lehrperson in einem externen Kindergarten, ergibt sich wenig die Gelegenheit das Angebot zu nutzen»*

- *«(Es braucht) noch mehr Geschichten für die Kindergartenkinder. Auch Bildfolgen von Experimenten fände ich super»*

3) Erkenntnis: Erst durch die Anwendung im eigenen Unterricht wird den Lehrpersonen der Nutzen für die Schülerinnen und Schüler sichtbar. **Handlungsempfehlung:** Damit Lehrpersonen den Nutzen naturwissenschaftlicher und technischer Experimente für die Schülerinnen und Schüler erkennen können, empfehlen wir eine Kombination von schulinterner Weiterbildung und individueller Umsetzung im eigenen Unterricht. Idealerweise werden Weiterbildungen zu naturwissenschaftlichen und technischen Experimenten im Kontext eines grösseren Schulentwicklungsprojekts geplant und durchgeführt. Dadurch erhalten die Lehrpersonen mehr Zeit und Austauschmöglichkeiten (siehe Punkt 5, unten), um den entscheidenden Schritt von der Planung zur Umsetzung im Unterricht zu machen.

«Ich benutze die Experimentier-Kisten wieder, weil mir der Ansatz gefällt und die Kinder einen Riesenspass bei der Arbeit haben und viel lernen»

4) Erkenntnis: Für Lehrpersonen ist der Lernprozess der Kinder zentral. **Handlungsempfehlung:** Fachdidaktische Konzepte sollten wichtiger Bestandteil von Weiterbildungen zu naturwissenschaftlichen und technischen Experimenten sein. Dazu gehören Lernstrukturen für den Unterricht, wie z. B. der Forschungskreis und die Sprachförderung im Fachunterricht. In den Unterlagen zu den Forschungs-Ecken finden sich dazu zahlreiche, praxiserprobte Vorschläge.

«Ich finde die Experimente spannend und lehrreich. Ist der Forscherkreis einmal eingeführt, können die Kinder selbstständig daran arbeiten»

5) Erkenntnis: Lehrpersonen wollen beim Thema naturwissenschaftliche und technische Experimente im Team arbeiten. **Handlungsempfehlung:** Den für die Forschungsecken verantwortlichen Lehrpersonen sollten über die Projekt-Initiierung hinaus genügend Ressourcen zur Betreuung der Materialien, aber auch für die kontinuierliche Information und fachliche Betreuung des Kollegiums über die Möglichkeiten der Forschungs-Ecken zu Verfügung gestellt werden. Es bietet sich zudem an, naturwissenschaftliche und technische Experimente im Stufenteam zu bearbeiten.

«Eine Lehrperson sollte die Forscherecke betreuen und noch mehr Stunden Klassen mit Lehrpersonen im Teamteaching begleiten.»

«(Es braucht) gegenseitigen Austausch im Kollegium über gelungene Forschungsaufgaben, auffrischen des Erfahrenen durch ausgebildete Fachleute»

5 Ausblick: Weiterbildungsangebote nach Projektabschluss

An der Primarschule Aesch (BL) (Schulhaus Neumatt) wurde auf das Schuljahr 2018/19 ein, mit den Erfahrungen und Materialien dieses Projekts angereichertes, Schul-Laboratorium in Betrieb genommen. Dieses wird von Nathalie Meier (Primarlehrerin, vormals wissenschaftliche Mitarbeiterin am ZNTD, PH FHNW) betreut und steht für Aus- und Weiterbildungen für Schulen und für die PH FHNW zur Verfügung. Das Projektteam erhofft sich dadurch weitere Multiplikationseffekte bzw. eine weitere Verbreitung der in diesem Projekt erprobten Experimente und fachdidaktischen Konzepte.

6 Literatur-Liste

Arnold, J., Berset, T. (2016). Naturwissenschaftliches Grundwissen. In Metzger, S., Colberg, Ch., & Kunz, P. (Hrsg.). Naturwissenschaftsdidaktische Perspektiven. Naturwissenschaftliche Grundbildung und didaktische Umsetzung im Rahmen von SWiSE, S. 115-12. Haupt Verlag, Bern.

Auf der Maur, S., Berset T., Spaar R. (2017). Fragen basierter naturwissenschaftlicher Unterricht mit mobilen Digitalgeräten, S. 58-67. In Stübi, C., Wagner U., & Wilhelm M. (Hrsg.) Naturwissenschaften unterrichten. Haupt Verlag, Bern.

Bericht des Bundesrates (2010), Mangel an MINT-Fachkräften in der Schweiz. Bern. https://www.sbfi.admin.ch/dam/sbfi/de/dokumente/2010/08/mangel_an_mint-fachkraeftein-der-schweiz.pdf.download.pdf/mangel_an_mint-fachkraeftein-der-schweiz.pdf. [20.10.2018]

Colberg, C. (2016). Hypothetisch deduktives Vorgehen im Unterricht. In Metzger, S., Colberg, Ch., & Kunz, P. (Hrsg.). Naturwissenschaftsdidaktische Perspektiven. Naturwissenschaftliche Grundbildung und didaktische Umsetzung im Rahmen von SWiSE, S. 141-49. Haupt Verlag, Bern.

D-EDK, Deutschschweizerische Erziehungsdirektoren-Konferenz (Hrsg.) (2016). Lehrplan 21. Natur, Mensch, Gesellschaft. Didaktische Hinweise. <http://v-ef.lehrplan.ch/index.php?code=e|6|3>. [20.10.2018]. Strukturelle und inhaltliche Hinweise: <http://v-ef.lehrplan.ch/index.php?code=e|6|4>. [20.10.2018]

Glynn, S. M., & Koballa, T. R. (2006). Motivation to learn in college science. In J. J. Mintzes & W. H. Leonard (Eds.), Handbook of college science teaching (pp. 25-32). Arlington, VA: National Science Teachers Association Press.

Kunz, P. et al. (2016). SWiSE-Kompetenzrahmen: Was müssen Lehrpersonen für gutes naturwissenschaftliches Unterrichten können? In Metzger, S., Colberg, Ch., & Kunz, P. (Hrsg.). Naturwissenschaftsdidaktische Perspektiven. Naturwissenschaftliche Grundbildung und didaktische Umsetzung im Rahmen von SWiSE, S. 217-33. Haupt Verlag, Bern.

Metzger, S. (2016). SWiSE vor dem Hintergrund bildungspolitischer Veränderung. In Metzger, S., Colberg, Ch., & Kunz, P. (Hrsg.). Naturwissenschaftsdidaktische Perspektiven. Naturwissenschaftliche Grundbildung und didaktische Umsetzung im Rahmen von SWiSE, S. 217-33. Haupt Verlag, Bern.

7 Anhang

7.1 Tabelle teilnehmende Schulen Projekt «Forschungs-Ecken»

Schule	Kanton
Primarschule Aemmert, Ammerswil	AG
Primarschule St. Josef, Bremgarten	AG
Primarschule Neudorf, Oberkulm	AG
Primarschule Schneisingen	AG
Primarschule Margeläcker in Wettingen	AG
Primarschule Weissenstein, Würenlingen	AG
Primarschule Bad Zurzach	AG
Primarschule Erlimatt 1, Pratteln	BL
Primarschule Rothenfluh	BL
Primarschule Biel-Benken	BL
Primarschule Gelterkinden	BL
Primarschule Dreirosen	BS
Primarschule Erlensträsschen, Riehen	BS
Primarstufe Hirzbrunnen/Schoren	BS
Primarschule Thierstein	BS
Primarschule Vogelsang	BS
Primarschule Dornach	SO
Schulverband BucheggbergA3, Lüterkofen	SO

8 Beilagen

8.1 Zusammenfassung der Evaluation