

Gesamtbericht zur Prozess- und Wirkungsevaluation des Projektes Kids4Wearables

Mag.a Mag.a Dr.in Anita Thaler,
Mag.a Michaela Jahrbacher &
Mag. Dr. Julian Anslinger

Graz, 31. Oktober 2019

IFZ - Interdisziplinäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur
Schlögelpasse 2
8010 Graz

Tel: +43/316/813909-0
E-mail: office@ifz.at
Web: <https://www.ifz.at>

Förderungen

Das Projekt kids4Wearables wurde von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG im Programm Talente regional in der 6. Ausschreibung gefördert (Projektnummer: 862250).

Das Land Steiermark und die Stadt Graz unterstützen das IFZ mit einer Förderung.



Inhalt

I.	Einleitung.....	4
II.	Projektbegleitende Prozessevaluation	4
A.	Begleitung Phase 1: Der Projektstart	5
1.	Beobachtungen aus der Prozessevaluation	5
2.	Interpretationen und Empfehlungen aus der Prozessevaluation	7
B.	Begleitung Phase 2: Entwicklung der didaktischen Konzepte.....	7
1.	Beobachtungen aus der Prozessevaluation	8
2.	Interpretationen und Empfehlungen aus der Prozessevaluation	10
C.	Begleitung der Phase 3: Erfinden, Entwickeln und Wissenstransfer	11
1.	Beobachtungen aus der Prozessevaluation	11
2.	Interpretationen und Empfehlungen aus der Prozessevaluation	12
III.	Wirkungsevaluation zur Überprüfung des Projekterfolgs.....	14
A.	Überprüfung der Entwicklung eines didaktischen Konzepts	14
1.	„Von der Idee zur Technik“	15
2.	„Von der Technik zur Idee“	16
B.	Überprüfung der besonderen Einbindung von Kindern und Jugendlichen aus Migrantinnen-Familien und Mädchen	16
C.	Überprüfung der Steigerung des Interesses von Kindern und Jugendlichen an FTI	18
1.	Die ersten Workshops an den Schulen	18
2.	Altersgerechte Messung des Interesses vor und nach den Workshops	19
3.	Ergänzende Einschätzungen der Lehrenden	22
D.	Überprüfung der aktiven Einbindung von Kindern und Jugendlichen an Forschung und Innovation.....	24
1.	Einschätzung der erworbenen technologischen Kompetenzen	24
2.	Ergänzende Einschätzungen der Schüler*innen	31
E.	Wirkungsevaluation der Nachhaltigkeit	32
IV.	Literaturverweise.....	35

I. Einleitung

Im Projekt Kids4Wearables diente Mode als allgemeines Interessensgebiet von Kindern und Jugendlichen und war Ausgangspunkt („Vehikel“, siehe Thaler & Zorn 2010) für das Innovationsthema Wearables. Unter Wearables werden Technologien bezeichnet, die meist im Zusammenhang mit Computersystemen, am Körper getragen werden (z.B. Pulsmesser, Smartwatches aber auch Technologien, die Menschen mit einer Beeinträchtigung in ihrer Eigenständigkeit unterstützen).

Schüler*innen von 5 Pflichtschulen aus dem Salzkammergut erhielten Einblicke in Forschung, Technologie- und Innovationsentwicklung (FTI) und konnten dabei selbst gestalterisch tätig werden. Dabei entdeckten Schüler*innen Techniken des forschenden Lernens, entwickelten gemeinsam mit Wissenschaftler*innen und Unternehmenspartner*innen selbst Ideen für Wearables und beteiligten sich aktiv am Wissenstransfer (Hofstätter 2019). Die Einbindung von Kindern aus Familien mit Migrationserfahrung als auch Geschlechterinklusivität sollten im Projekt ebenso berücksichtigt werden.

Das IFZ-Team (Anita Thaler und Michaela Jahrbacher) evaluierte das an der [Akademie Traunkirchen koordinierte Projekt](#) und leistete so einen Beitrag zur Qualitätssicherung für Kids4Wearables. Der Evaluationsansatz umfasst dabei zwei Komponenten:

- 1.) Die Prozessevaluation, die mit Methoden der pädagogischen Ethnographie, ergänzenden Fokus Gruppen bzw. Interviews und Meetings laufendes Feedback an das Projektteam zurückspielen sollte, um das Projekt noch während der Laufzeit zu optimieren.
- 2.) Die Wirkungsevaluation, die die Entwicklung des FTI-Interesses der Jugendlichen evaluiert und erhebt, inwiefern es gelungen ist, die erwünschte Zielgruppe tatsächlich zu erreichen.

Im Folgenden sind die Methoden und Ergebnisse beider Evaluationskomponenten dargestellt.

II. Projektbegleitende Prozessevaluation

Die projektbegleitende Prozessevaluation diente der kontinuierlichen Erhebung von qualitativen Daten, die einerseits die erhobenen quantitativen Daten in der Wirkungsevaluation untermauern bzw. validieren sollten, und die andererseits der regelmäßigen Rückmeldung an die Projektleitung und das Konsortium — im Sinne einer Qualitätssicherung — fungierte.

Die Prozessevaluation von Kids4Wearables kann also als Aktionsforschung verstanden werden, die im begleiteten Projekt zum Tragen kommt:

„Typisch für Aktionsforschung ist, dass sie nicht bei einer Klärung der Situation stehen bleibt. Es geht ihr vielmehr darum, ein neu gewonnenes Verständnis auch praktisch wirksam werden zu lassen und die Situation zu verbessern. Sie mündet damit in die Frage, welche Handlungsstrategien diesem neu gewonnenen Verständnis angemessen sind.“ (Posch & Zehetmeier 2010, S.5).

Die Methoden umfassten:

- Pädagogische Ethnographie (Zinnecker 2000):
 - Punktuelle teilnehmende Beobachtung an allen Umsetzungsorten
 - Analyse der verwendeten didaktischen und sonstigen Materialien
 - Kurzinterviews mit SchülerInnen und beteiligten Erwachsenen
- Validierung der Ergebnisse durch

- Interviews mit erwachsenen Beteiligten und
- Fokusgruppen nach Lamnek (1998) mit 36 SchülerInnen an allen Umsetzungsorten
- Regelmäßige Meetings (Face to Face, telefonisch und im Web) mit der Projektleitung und dem Konsortium
- Kurzreports mit schriftlichen Empfehlungen aus der Prozessevaluation für das Konsortium

Das Selbstverständnis der Evaluatoreninnen ist dabei das von „kritischen Freund*innen“:

„Um ‚blinde Flecken‘ in den Routinen alltäglichen Handelns zu identifizieren, ist der ‚fremde Blick‘ des/der kritischen Freundes/Freundin hilfreich, weil dieser die für das ‚Sehen‘ erforderliche Distanz zum eigenen Tun vermitteln kann.“ (Posch & Zehetmeier 2010, S.32). So konnte zum Beispiel beobachtet werden, dass die im transdisziplinären Ansatz vorgesehene Offenheit des Projektes anfänglich zu Unsicherheiten bei den Projektpartner*innen führte. Dabei dient diese Offenheit dazu, heterogene Bedürfnisse und Charakteristika der jeweiligen Schüler*innengruppe (z.B. Technik-, Geschicklichkeitsniveau) und auch der Lehrenden (z.B. vorherige Projekterfahrungen, eigene Technikaffinität) berücksichtigen zu können und Machtgefälle im Konsortium zu verhindern (siehe Hofstätter & Thaler 2016). Durch entsprechendes Feedback an die Projektleiterin konnten die Unsicherheiten bereits frühzeitig identifiziert und bearbeitet werden und so wurde als eine Konsequenz der ersten Phase mehr Zeit eingeräumt.

Anpassungen wie die eben geschilderte innerhalb des Projektes führten zu Änderungen der ursprünglich geplanten Phasen, manche brauchten mehr Zeit, andere (wie Elemente des „forschenden Lernens in der Klasse“ und des „Wissenstransfers“) wurden hingegen mit anderen (z.B. „Erfinden und Entwickeln“) zusammengelegt. Dieser Evaluationsbericht ist deshalb in diese drei Phasen unterteilt:

1. Phase: Der Projektstart
2. Phase: Entwicklung der didaktischen Konzepte
3. Phase: Erfinden, Entwickeln und Wissenstransfer

A. Begleitung Phase 1: Der Projektstart

1. Beobachtungen aus der Prozessevaluation

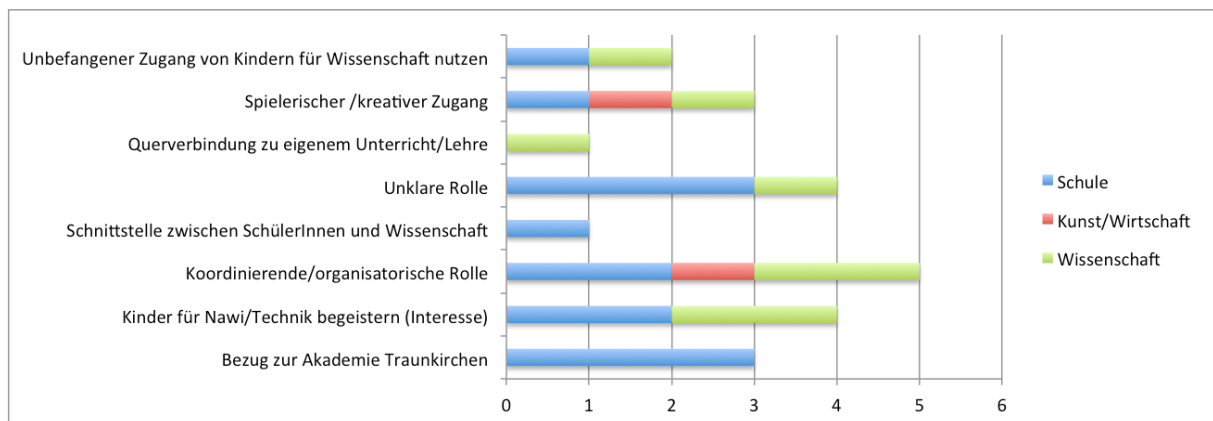
Das Projekt Kids4Wearables startete im September 2017 und die Projektkoordinatorin schickte den wissenschaftlichen Partner*innen den Projektantrag sowie dem gesamten Konsortium eine gekürzte Fassung mit den wesentlichen inhaltlichen Überlegungen, sowie einem Arbeitskalender zu.

Am 5. Oktober 2017, fand an der Akademie Traunkirchen das zweistündige Kick-off Treffen des neu gestarteten Projektes statt. Dies diente dem Kennenlernen der beteiligten ProjektpartnerInnen (von den fünf teilnehmenden Schulen waren acht Vertreter*innen aus vier Schulen anwesend; drei Vertreter*innen der beiden Institute der beteiligten Johannes-Kepler-Universität Linz, eine Künstlerin sowie ein Vertreter des beteiligten Unternehmens Lenzing AG; für die gastgebende Organisation waren zwei Vertreterinnen der Akademie Traunkirchen anwesend; das IFZ als evaluierende, begleitforschende Institution war mit zwei Evaluatoreninnen anwesend,

die das Treffen teilnehmend beobachteten). Darüber hinaus wurden inhaltliche und projektororganisatorische Fragen geklärt.

Zu Beginn des Kick-Off-Meetings dominierte eine Unklarheit bezüglich des Projektes, seiner Inhalte und Vorgangsweise. Die Projektkoordinatorin zeigte sich darüber etwas erstaunt, da sie dachte durch die vorab versendeten Unterlagen die Projektrahmenbedingungen erklärt zu haben.

Darüber hinaus herrschte eine gewisse Unklarheit bezüglich der Rollen der einzelnen Beteiligten bzw. betonten einige Anwesende eine rein organisatorische Rolle; dies zeigte sich in den Aussagen in der Vorstellungsrunde:

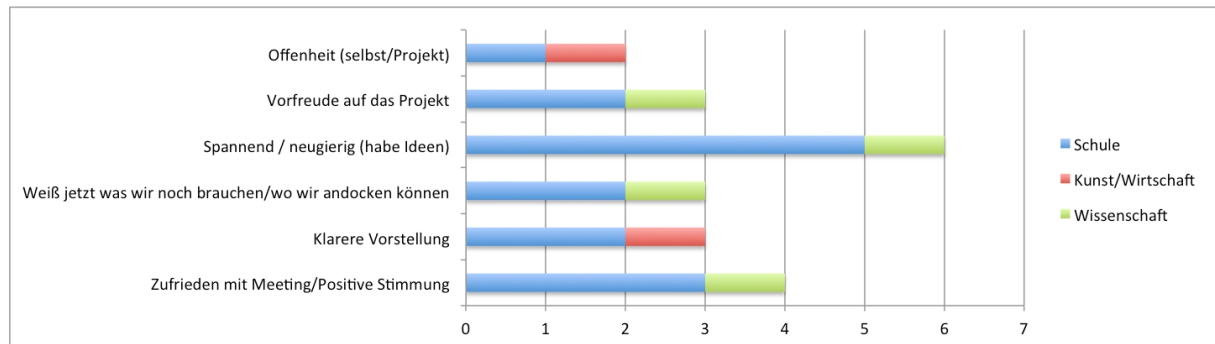


Graph 1: Anzahl getätigter Aussagen bei der Vorstellungsrunde des Kick-off Treffens nach Teilnehmer*innengruppe

Im Verlauf des Treffens wurde der geplante Ablauf des Projektes erklärt, sowie der sogenannte „Vehikeltheorie-Zugang“ (Thaler & Hofstätter 2012), mit dem die beteiligten Kinder und Jugendliche über das Thema Mode an Wearable-Technologien und Programmierung herangeführt werden sollten. Gleichzeitig wurde der Ansatz des forschenden Lernens (nach der sogenannten „Independent Investigation Method“ von Cindy Nottage und Virginia Morse, 2012) betont sowie deutlich gemacht, dass die SchülerInnen ihre Ideen aktiv einbringen und gestalten sollen. Dieser inter- und transdisziplinäre Projektzugang, sowie eine entdramatisierende-geschlechtergerechte Vorgangsweise wurden kurz erklärt und anhand von anderen Projektbeispielen (Engineer Your Sound!; useITsmartly; Thaler & Zorn 2010; Berger et al. 2016) visualisiert. Für das Projekt Kids4Wearables wurde betont, dass mit dem Thema Mode (als Vehikel) der Einstieg für alle SchülerInnen in das Thema Technologie ermöglicht werden soll, deshalb soll nicht mit „der Technik“ (z.B. mit einer Kiste mit Sensoren) begonnen werden, um nicht ausschließlich die ohnehin schon an Technik interessierten SchülerInnen einzubinden. Nach diesen, sowie weiteren allgemeinen Erläuterungen zu den technologischen Möglichkeiten (z.B. *Lilypad* von Arduino ¹) wurde die Diskussion in der Gruppe merklich lebhafter und Ideen wurden gesponnen. Das Thema Mode wurde von allen Schulen als geeignetes Thema gesehen, auch die beteiligten VertreterInnen aus Kunst, Wirtschaft und Wissenschaft sahen viele Möglichkeiten sich hier einzubringen.

¹ Siehe <https://store.arduino.cc/lilypad-arduino-main-board>.

Die abschließende Feedbackrunde aller Beteiligten verdeutlicht dies:



Graph 2: Anzahl der Aussagen bei der Schlussrunde des Kick-off Treffens nach Teilnehmer*innen-gruppe

2. Interpretationen und Empfehlungen aus der Prozessevaluation

Aus den anfänglichen Beobachtungen und Interviews, sowie ersten Ergebnissen der Technikinteresse-Messungen an 114 SchülerInnen wurden folgende Empfehlungen an die Projektleitung sowie das gesamte Kids4Wearables Projektteam gegeben werden:

- Unklarheiten bezüglich Inhalte oder Vorgangsweisen zwischen Projektkoordination und Lehrenden sollten relativ zeitnah, wenn möglich in face-to-face-Kommunikation bzw. bilateralen Gesprächen (auch über Telefon), abgeklärt werden.
- Gleichzeitig sollten die am Projekt beteiligten Lehrkräfte und Wissenschaftler*innen sich mit dem grundlegenden Konzept von Kids4Wearables (Vehikelansatz; transdisziplinäres Projekt) vertraut machen (entsprechende Materialien wurden von der Projektkoordination an alle versandt), um ein Verständnis für die Vorgangsweise zu gewinnen.
- Geschlechtergerechte Sprache, also das Benennen beider Geschlechter (z.B. Lehrerinnen und Lehrer) bzw. auch Verwendung neutraler Begrifflichkeiten (z.B. Lehrkräfte) führt dazu, dass die dazugehörigen Bilder im Kopf der Kinder vielfältiger werden. Ein „Handwerkerin“ beim Stille-Post-Spiel ist kein Mehraufwand und kann trotzdem einen erwünschten Aha-Effekt auslösen.

B. Begleitung Phase 2: Entwicklung der didaktischen Konzepte

Der ursprüngliche Plan bis Februar 2018 (vor dem Start der ersten Kids4Wearables Workshops an den beteiligten Schulen) von den am Projekt beteiligten Lehrpersonen didaktische Konzepte erstellen zu lassen, konnte so nicht umgesetzt werden. Im Oktober 2017 gab es eine Exkursion zur am Projekt beteiligten Firma Lenzing AG, in deren Anschluss in einer Brainstorming- und Reflexionsrunde an die didaktischen Konzepte hingeführt werden sollte, doch die Unklarheit unter den anwesenden Lehrenden dominierte damals noch:

Kids4Wearables folgte der Idee eines transdisziplinären Forschungs- und Bildungsprojektes, an dem alle Beteiligten selbstbestimmt mitgestalten können sollen (vgl. Hofstätter & Thaler 2016). Deshalb wurde das Projekt bewusst offengehalten, um es für die betreffenden Zielgruppen maßschneidern zu können. Doch genau diese konzipierte Offenheit des Projektes, um unterschiedliche Ansprüche an Technik-, Geschicklichkeitsniveau etc. anpassen zu können, führte zu der Unklarheit und Unsicherheiten, die wiederum eine Erstellung von maßgeschneiderten didaktischen Konzepten erschwerte.

Im Folgenden wird der tatsächliche Prozess der Entwicklung der didaktischen Konzepte und die dafür nötigen Interventionen erläutert.

1. Beobachtungen aus der Prozessevaluation

Am 11. Jänner 2018 luden die ProjektpartnerInnen der beteiligten Universität Linz das gesammelte Konsortium an die Institute für Experimentelle Physik sowie *Pervasive Computing* ein, um insbesondere den Lehrenden einen Einblick in ihre Arbeit und die in Verbindung mit Kids4Wearables stehenden Möglichkeiten zu zeigen. Bei der an die Exkursion anschließenden Besprechung wurden überdies bestehende didaktische Vorgangsweisen der beteiligten Informatiker*innen und Erfahrungen aus Workshops mit Kindern (z.B. mit dem *Lilypad* von Arduino) vorgestellt. Der Enthusiasmus der vortragenden Forscher*innen rief allerdings nur in einem Teil der Gruppe der Lehrenden auf Widerhall. Die Rückmeldungen in der abschließenden Feedbackrunde brachten zum Ausdruck, dass für einen Teil der Lehrenden der geplante erste Teil von Kids4Wearables (in dem es um Wissensaustausch, -aufbau und die sorgfältige didaktische Planung gehen sollte) bereits zu lange andauerte: „Wir stehen in den Startlöchern, wir wollen endlich was tun!“, „Wir reden so viel!“. Andere wiederum teilten den Enthusiasmus, „Absolut interessant, was alles möglich ist!“ und versicherten, dass die ausreichende Projektlaufzeit „beruhigend“ sei, und auch das „gute Team, das uns gut vorbereitet hat“ als „große Chance“ empfunden wird.

Aus Sicht der Planung der didaktischen Konzepte waren damals zwei Beobachtungen besonders relevant: Erstens die, dass die bevorzugte und vorgestellte didaktische Vorgangsweise der Informatiker*innen sich an bestehenden Lösungen für Kinder orientierte, in der textile Materialien nach Vorgaben mit elektrischen Sensoren und spielerischen Programmiermodulen kombiniert werden. So können Kinder erfolgreich erste Programmiererlebnisse sammeln und auch die Logik dahinter verstehen. Allerdings sind die Ergebnisse auf die vorgegebenen Lösungsschritte limitiert und befördern weniger innovative, kreative Lösungen wie sie in Kids4Wearables eigentlich angedacht sind.

Weiters wurde beobachtet, dass die zum Teil bei den beteiligten Lehrpersonen vorhandenen Befürchtungen Begeisterung und Engagement der Lehrpersonen beeinträchtigten. Dies zeigte sich sehr deutlich, als mit den Linzer Forscher*innen diskutiert wurde, wie man die ergebnisoffene Vehikeltheorie von Kids4Wearables (Thaler & Zorn 2010) mit dem didaktischen Zugang der Informatiker*innen verbinden könnte und dass es ja in den didaktischen Konzepten darum ginge, maßgeschneiderte Lösungen für die Vermittlung von Technikbildung am Beispiel der *Wearable Technologies* zu erarbeiten. Daraufhin meinte eine Lehrerin recht deutlich: „Also ich schreibe sicher kein didaktisches Konzept!“ (Unterstrichene Worte besonders betont.) Die Projektkoordinatorin beruhigte die Lehrerin in dem sie darauf hinwies, dass jegliche Schreibarbeit, wie bereits beim Kick-Off-Meeting versprochen, von ihr geleistet und sie alle beteiligten Schulen bei der Erstellung der didaktischen Konzepte größtmöglich unterstützen würde.

Im anschließenden Reflexionsgespräch zwischen Projektleitung und Evaluation wurden diese beiden zentralen Beobachtungen diskutiert und die Wichtigkeit der bevorstehenden bilateralen Treffen betont. Im weiteren Verlauf des Jäanners und im Februar 2018 besuchte die Projektkoordinatorin dann auch alle beteiligten fünf Schulen und die im Projekt Kids4Wearables engagierten Lehrpersonen, um mit ihnen gemeinsam in bilateralen Gesprächen die nötigen Informationen zu erheben und die Pläne zu konkretisieren, die in die ausgesandten didaktischen Grundgerüst-Tabellen einfließen sollten und schlussendlich die Basis für die didaktischen Konzepte der jeweiligen Schule bildeten.

Zuvor schickte die Projektkoordinatorin den Lehrenden per E-mail einen Rahmen für das didaktische Konzept, in dem die Themen Mode, Textilien, Einführung in die Arbeit mit E-Texti-

lien, bis hin zu zunehmend technischeren Inhalten als chronologisch ablaufende und aufeinander aufbauende Module vorgegeben wurden. Daraufhin waren die Lehrkräfte selbst gefordert, didaktische Konzepte angepasst ihren Projektunterricht, ihre Schüler*innengruppe und die an der Schule existierenden Rahmenbedingungen zu entwickeln.

Zur Unterstützung dieser Aufgabe besuchte die Projektkoordinatorin zwischen Jänner und Februar 2018 alle Schulen um in bilateralen Gesprächen gezielte Hilfe in der Erstellung der didaktischen Konzepte anzubieten. In den anschließenden Prozessreflexionen der Koordinatorin mit den Evaluatorinnen kam jedoch zum Ausdruck, dass die Arbeit an den didaktischen Konzepten weiterhin schwierig blieb, da die Lehrenden beispielsweise nicht wussten ob gewisse Aufgaben mit bestimmten Kindern von der Geschicklichkeit her bewältigbar seien und dann alternative Aufgaben gesucht werden müssten. Das heißt, manche Lehrende wollten sich – laut Aussage der Projektkoordinatorin – mehr Flexibilität und Improvisationsmöglichkeiten bewahren. Das Erstellen von didaktischen Konzepten schien für die Lehrkräfte dazu im Widerspruch zu stehen.

Von Februar bis März 2018 nutzten die Evaluatorinnen die ersten stattfindenden Workshops an allen Projektschulen (ab 12. Februar 2018 fanden die ersten Kreativworkshops zum Thema Mode statt) um mit den anwesenden Lehrenden Kurzinterviews zu den didaktischen Konzepten durchzuführen.

Auch hier zeigten sich Unklarheiten bezüglich der eigenen Rolle und damit verbundenen Beteiligung im Projekt. Die meisten Interviewten betonten, dass es für sie schwer gewesen sei in das Projekt hineinzufinden, es wäre ihnen nicht klar gewesen, was alles möglich wäre, welche Rahmenbedingungen es genau geben würde. Es gab eine gewisse Unsicherheit wie hoch der technische Anspruch sein würde, auf welchem Level sich Kids4Wearables bewegen würde und ob das für die eigenen Kinder bewältigbar wäre.

Die Lösung der Projektkoordinatorin in bilateralen Treffen mit den Lehrkräften gemeinsam an den jeweiligen didaktischen Konzepten zu arbeiten, wurden in vielen Interviews als sehr hilfreich genannt, um die notwendige Klarheit herzustellen und danach überwiegte – so das Feedback aus mehreren Interviews – die Freude an dem Projekt sowie das Entstehen neuer Ideen aus Projektimpulsen zur weiteren didaktischen Vorgangsweise.

Hinsichtlich der Erstellung der didaktischen Konzepte ging aus fast allen Interviews hervor, dass sich diese generell erst im Laufe des Prozesses ergeben würden. So würde man im Zuge der ersten Workshops erst wahrnehmen können, in welche Richtung die Interessen der SchülerInnen gehen und darauf aufbauend könne man dann auch vereinzelt Schwerpunkte setzen.

Das Konsortialtreffen am 15. Mai 2018 wurde von der Projektkoordinatorin als entscheidend für den großen Entwicklungsfortschritt der didaktischen Konzepte erlebt. Alle Beteiligten hätten sich und ihre Kompetenzen und denkbaren Angebote eingebracht und Ideen diskutiert, welche didaktischen Schritte und Bausteine überhaupt möglich wären.

Der 25. Mai 2018 mit Mira Yordanova an der Akademie Traunkirchen durchgeführte e-Textiles-Workshop machte für alle beteiligten Lehrpersonen wiederum deutlich, wie die Vehikeltheorie (Thaler & Zorn 2010) in der Praxis funktioniert (vom Erfahrungs- und Interessensgebiet der Lernenden ausgehend naturwissenschaftliche und technische Inhalte vermitteln). Jedoch zeigte sich auch hier in den Rückmeldungen der Lehrenden, dass der Zuspruch für den Vehikelansatz abhängig war vom jeweiligen Fachgebiet (Physik, textiles Werken etc.) und dem

Ausmaß an Offenheit für neue didaktische Modelle der Lehrpersonen. Für manche Lehrende ist die Technik „das Interessante“, das den Anfang von Kids4Wearables machen sollte (so wurde in einer Schule das Projekt auch — entgegen den Empfehlungen der Projektkoordinatorin — als „Technikprojekt“ angekündigt). Dieser Ansatz deckt sich mit dem didaktischen Zugang der Linzer InformatikerInnen, die auch Lösungen von den technischen Ausgangsmaterialien erarbeiten lassen wollen.

Zwischen 29. Mai 2018 und 13. Juni 2018 besuchte die Projektkoordinatorin alle Schulen erneut für eine zweite Runde bilateraler Gespräche, um nach den Erfahrungen der Workshops mit den Kindern, sowie auch den Workshops und Inputs für die Lehrenden die didaktischen Konzepte weiter zu befüllen bzw. zu reflektieren.

Am 9. Juli 2018 sandte die Projektleitung wiederum eine erste vollständige Übersicht aller geplanten didaktischen Schritte an den fünf Projektschulen an das Konsortium aus. Die Projektkoordinatorin ordnete dabei den Schulen zwei grundsätzliche, methodischen Vorgangsweisen zu: dem Kreativansatz (basierend auf der Vehikeltheorie) und „von technischen Basics zur Idee“. Darin spiegelt sich die bereits zuvor beobachtete Zweiteilung der Gruppe wider.

In einem weiteren Reflexionsgespräch zwischen der Projektkoordinatorin mit den „kritischen Freundinnen“ des Evaluationsteams (Posch & Zehetmeier 2010) wurde deutlich, dass die unterschiedlichen didaktischen Zugänge als Ergebnis des transdisziplinären Prozesses zu akzeptieren seien und die Vielfalt an pädagogischen Zugängen somit nicht nur durch verschiedene Schultypen, Altersgruppen der beteiligten SchülerInnen und Schulfach der beteiligten Lehrpersonen bedingt seien, sondern sich eben auch im grundsätzlich unterschiedlichen Zugang zur Technikdidaktik zeigt. In der Evaluation wurden die Unterschiede in den Zugängen, sowie ihre jeweiligen didaktischen Schritte und auch Ergebnisse deshalb genau dokumentiert.

Für das Projekttreffen am 24. September 2018 schickte die Projektkoordinatorin zwei Wochen vorab eine aktualisierte Version der didaktischen Konzepte aus, dessen Farb-Logik sich an den fünf Schulen orientiert und so für die einzelnen beteiligten Lehrpersonen leichter lesbar sein sollte.

Beim Projekttreffen stellten alle anwesenden Schulen (VS Traunkirchen, Rubenshof, VS Gmunden-Stadt) ihre Vorgangsweisen und Pläne anhand der am 20. September ausgesandten finalen Übersicht der didaktischen Konzepte vor, diskutierten mit allen weiteren Konsortialpartner*innen deren Angebote (z.B. das Cool-Lab der Uni Linz, Train the Trainer Workshops, Studierende der Uni Linz als Coaches, Prototypen-Bau, Experimentierkästen) und bauten diese nach Möglichkeit gleich in ihre Terminplanung ein.

2. Interpretationen und Empfehlungen aus der Prozessevaluation

Die beschriebene Entwicklung der didaktischen Konzepte kann als Erfolg der bilateralen Gespräche zwischen Projektleitung und den einzelnen Lehrpersonen gelesen werden.

Die zum Großteil nicht-forschungsaffinen Lehrpersonen schienen über lange Zeit von dem ergebnisoffenen, transdisziplinären Prozess auf dem Weg zu den didaktischen Konzepten überfordert zu sein. Diese auch verbal geäußerte Unsicherheit konnte in den beiden Runden an bilateralen Gesprächen im Jänner/Februar sowie Mai/Juni 2018 erfolgreich reduziert wer-

den. Gleichzeitig spiegelt der didaktische Zugang der Schulen bzw. der beteiligten Lehrpersonen wider, wie sehr sie sich auf einen offenen pädagogischen Prozess einlassen wollen („Kreativansatz: Von der Idee zur Technik“ – basierend auf der Vehikeltheorie) oder aber das erprobte didaktische Modell der Linzer InformatikkollegInnen wählten („Von der Technik zur Idee“).

Dass beide Ansätze ermöglicht und gleichberechtigt umgesetzt werden können (mit Budgetmitteln und Humanressourcen aus Kids4Wearables) zeigt eine Stärke des transdisziplinären Zugangs dieses Projektes. Ein Forcieren eines didaktischen Modelles hätte nicht nur unnötigen Widerstand hervorgerufen, sondern möglicherweise auch das Lernen aller Beteiligten ver- oder zumindest behindert.

Der Pluspunkt an dieser Offenheit für Kids4Wearables ist, dass es am Ende eine Vielfalt an pädagogischen Zugängen und didaktischen Konzepten bzw. Modulen geben wird, die möglicherweise für viel mehr Schulen als didaktische Handreichungen funktionieren können als ein lediglich didaktisches Konzept (bzw. Konzeptvarianten von nur einem Grundmodell) das vermocht hätte.

In diesem Sinne lautet eine abgeleitete Empfehlung aus dieser Phase der Prozessevaluation die ergebnisoffene, transdisziplinäre Arbeitsweise von Kids4Wearables beizubehalten, auch wenn dadurch im Projektantrag beschriebene Schritte eventuell vielfältiger ausfallen.

Eine zweite Erkenntnis und damit Empfehlung ist, die bilateralen Gespräche (persönlich oder telefonisch) zwischen der Projektkoordinatorin und den Lehrenden unbedingt beizubehalten. Die Treffen mit dem Gesamtkonsortium und E-mails entsprechen nicht so sehr der Arbeitsrealität der beteiligten Lehrenden und deshalb tragen die bilateralen Treffen zur notwendigen Klärung und Präzisierung der Arbeitsschritte bei, die für den Erfolg von Kids4Wearables unabdingbar sind.

C. Begleitung der Phase 3: Erfinden, Entwickeln und Wissenstransfer

Die Aktivitäten des Erfindens und Entwickelns standen in engem Zusammenhang mit solchen des Wissenstransfers, allen voran dem Forschungsfestival, dem Höhepunkt des Projektes Kids4Wearables für viele befragte Projektbeteiligte.

1. Beobachtungen aus der Prozessevaluation

Am 27. und 28. Februar sowie 4., 5. und 9. April 2019 besuchten die beiden Evaluatorinnen mehrere Workshops aller teilnehmenden Schulen und führten im Sinne der pädagogischen Ethnographie teilnehmende Beobachtungen und Kurzinterviews mit Kindern, Lehrenden und externen ExpertInnen/Coaches durch.

Am 20. Mai fand in der Akademie Traunkirchen das Forschungsfestival „Ein Fest zu intelligenter Mode“ mit ca. 300 Besucher*innen statt. SchülerInnen der am Projekt beteiligten Schulen präsentierten ihre in Kids4Wearables produzierten Werkstücke und Ideen am Laufsteg und in einer Ausstellung. 15 Stationen boten SchülerInnen technologische Erfahrungen an: „Doodlen“ mit dem 3D Stift, Einnähen von Stromkreisen, Programmieren, Ausprobieren einer Handy-App, etc.

Die Prozessevaluation konnte viele interessierte und gut gelaunte junge Menschen beobachten: die einen, die sichtlich Freude hatten, ihre Modelle/Werke einem größeren Publikum zu präsentieren und weitere, die mit viel Neugierde die einzelnen Stationen besuchten.

Der Wissenstransfer war laut den Evaluationsbeobachtungen in unterschiedlichem Ausmaß bei allen betreuten Stationen gegeben. Auch wenn einiges von dem, was an den Stationen gezeigt wurde und ausprobiert werden konnte, schon teilweise im Laufe des Projektes in den beteiligten Schulen stattgefunden hat (wie z.B. Programmieren, Holz- Stofffaser der Lenzing AG etc., 3D Stift), war das Interesse beim Forschungsfest ungebrochen hoch.

2. Interpretationen und Empfehlungen aus der Prozessevaluation

In den Phasen zum Erfinden und Entwickeln sowie Wissenstransfer des Projektes Kids4Wearables begleitete das Evaluationsteam die beteiligten Schulen mit ethnographischen Untersuchungsmethoden wie teilnehmenden Beobachtungen und ad hoc Interviews, initiierte und moderierte Reflexionsübungen in Konsortialtreffen und führte ergänzende Interviews mit den beteiligten Lehrenden durch. Die Erkenntnisse aus diesen Erhebungen führen zu dem folgenden zusammenfassenden Fazit und den daraus abgeleiteten Empfehlungen:

Zum erstmaligen Erlernen von Programmieren haben sich kleinere Gruppen bewährt (4-6 Kinder pro Coach), die nach einer allgemeinen Einführung in ein einfaches Programmiertool (z.B. Scratch, Arduino) die Möglichkeit bekommen, mithilfe von genau beschriebenen Aufgaben (unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades), selbständig und in eigenem Tempo erste Programmierschritte zu üben. In dieser Phase ist es wichtig, dass erfahrene Kinder sich zurückhalten und Kinder, die erst Programmieren lernen, zuerst an den Computer setzen lassen. Erfahrene Kinder („buddies“) sollten ihre Hilfestellungen ausschließlich verbal anbieten (um Anfänger*innen auch die Aha-Effekte des Tuns erleben zu lassen). Darüber hinaus zeigte sich, dass Peer-Lernen zweierlei positive Effekte erzielen kann: Zum einen lernen Kinder sehr schnell von anderen Kindern. Zum anderen profitieren die technisch versierteren Kinder auch davon, eine unterstützende Buddy-Rolle einzunehmen, indem sie nicht nur ihre sozialen Kompetenzen einbringen können, sondern ihre eigenen technischen Fähigkeiten über das Vorzeigen und Anleiten ausbauen können.

Die Art der technischen Materialien kann das Erfinden und Entwickeln in zwei Richtungen beeinflussen. Durch technische Bausätze und andere vorkonzeptionierte Materialien lernen Kinder einzuschätzen, was alles technisch machbar und möglich ist. Andererseits limitieren gerade fertige Sets die Kreativität. Hier gilt es abzuwägen, ab wann Technikbausteine (und welche) in den Erfindungsprozess eingeführt werden. Beim didaktischen Prinzip „Von der Idee zur Technik“ zeigte sich, dass die beschriebene Einengung der Ideen ab dem Zeitpunkt stattfand, als die Technik-Sets in den Klassenraum gebracht wurden. Gerade die limitierte Auswahl erleichtert aber auch den Zugang zur Technik.

Beim didaktischen Konzept „Von der Technik zur Idee“ konnte eine viel stärkere, von den Lehrpersonen vorgegebene, Produktorientierung festgestellt werden, welche für Gruppen mit jüngeren Kindern bzw. bei sehr limitierten Workshopzeiten gewählt werden kann.

Die Beschreibung der Forschungsfestival-Stationen inklusive der Hinweise (Alter und Dauer) ist als eine sehr gute Orientierungshilfe seitens der Organisation /Koordination anzusehen. Allgemein machte die Veranstaltung einen sehr gut organisierten Eindruck. Besonders hervorzuheben ist Birgit Hofstätter, welche durch eine aufmerksame, gendergerechte, inklusive, und allen anwesenden Personen gegenüber, wertschätzende Haltung und Ausdruckweise der Funktion als Koordinatorin und Organisatorin – wie schon über den gesamten Projektverlauf hinweg – in einem hohen Maße gerecht wurde.

Nach dem Forschungsfestival reflektierten Lehrende und Kolleg*innen aus dem Konsortium u.a. die Highlights des Projektes Kids4Wearables. In Übereinstimmung wurden dabei die große Begeisterung, Motivation, Freude, Kreativität und Geduld der Kinder sowie das Forschungsfestival als Highlight für Kinder und Lehrende genannt.

III. Wirkungsevaluation zur Überprüfung des Projekterfolgs

A. Überprüfung der Entwicklung eines didaktischen Konzepts

Eine Grunderkenntnis, die sich aus den abschließenden Interviews mit Lehrenden aller beteiligten Schulen während als auch nach Abschluss des Projektes und aus Beobachtungen in Workshops, Reflexionsübungen bei Konsortial- und Lehrendentreffen ableiten lässt, war, dass der gesamte Projektablauf (in den, die didaktischen Konzepte an den jeweiligen Schulen zeitlich eingepasst wurden²) etwas anders organisiert werden hätte sollen. Während alle Beteiligten übereinstimmten, dass sowohl die Workshops, die zur Aus- und Fortbildung der Lehrenden dienten, als auch diejenigen, die die Aktivitäten mit den Kindern und Jugendlichen in den Schulen starteten, sehr wertvoll waren und von allen Beteiligten als hilfreich und interessant bezeichnet wurden, so dauerte diese Phase anfänglich zu lange.

Übersicht didaktische Konzepte Kids4wearables – Stand September 2018

	Zugang: „Von der Idee zur Technik“		Zugang: „Von der Technik zur Idee“		
	Rubenshof	NMS Altmünster	VS Traunkirchen	NMS Gmunden-Stadt	VS Gmunden-Stadt
Sommersemester 2018	Februar: Workshop Mode aus Papier (Gertraude Stüger)	Februar: Workshop Mode aus Papier (Gertraude Stüger)	März: Workshop Mode aus Papier (Gertraude Stüger)	März/April: Je 2 Workshops parallel mit 2 altersgemischten Gruppen: Mode aus Papier (Gertraude Stüger) & Von Holz zum Textil (Eva Liftinger, Lenzing)	
	März: Workshop Von Holz zum Textil (Eva Liftinger, Lenzing)	März: Workshop Von Holz zum Textil (Eva Liftinger, Lenzing)	April: Workshop Von Holz zum Textil (Eva Liftinger, Lenzing)		
	März – Juni: • Kleidung aus Naturmaterialien • Kleider nähen für Schulschlussfest	April/Mai: • Früchte aus Viscosefasern filzen (für Garteneröffnung) Juni: • Maskottchen aus Filz - LEDs einnähen	Juni: • Kostüme für Schulschlussfest mit LEDs	Juni: • Stromkreis auf Karton	
Wintersemester 2018/19	September – Dezember: Projekt-/Basteltage (Reihenfolge noch nicht fix) • „ErfinderInnen-Tag“ für erste Ideen • Verrückte Hüte • E-Textiles (zuerst mit Älteren, die dann mit den Jüngeren arbeiten) • Löten (in Koop. mit OTELO?) • Upcycling • Alternative Energiequellen zu Batterie	September bis 1. Novemberhälfte: • Ideenentwicklung mit Kreativworkshops (mit Bezug zu Upcycling, evtl. auch alternative Energiequellen zu Batterie) • Nutzbare Synergien: Projekt Legoroboter? Im Zuge der Ideenentwicklung: Input von Gertraude zu Technik in der Mode (Oktober)	September/Oktober • Technik-Baukasten zum Experimentieren: Erlernen von Stromkreis • Arbeiten mit 3D-Doodler • Filzen mit Viskose-Fasern?	Oktober: • Rucksäcke aus grobem Stoff nähen (Stoff von Lenzing?) und LEDs einnähen • Batteriehaltungen mit 3D-Drucker drucken • Arbeiten mit 3D-Stiften • NMS-SchülerInnen zeigen den VS-SchülerInnen, wie ein Stromkreis funktioniert (E-Textiles?)	September/Oktober: • Technik-Baukasten zum Experimentieren: Erlernen von Stromkreis
	Einladung Melanie Baumgartner zu ihrer Arbeit über biologisch abbaubare organische Elektronik	2. Novemberhälfte: Workshop mit Michael Haselgrübler (& Studierenden)	November: Workshop mit Michael & Studierenden	November: Workshops mit Michael & Studierenden?	
	November/Dezember (evtl. Jänner): Unterstützung durch SoMaP & Studierenden	Ab 2. Novemberhälfte: Ausgestaltung von Ideen soweit möglich, mit Unterstützung von Studierenden bzw. SoMaP-Team	Ab Jänner: WS mit Gertraude zum Thema Upcycling, bei dem bereits technische Ideen eingebaut werden (wenn möglich mit Unterstützung von Studierenden, sonst evtl. auch mit Eltern) – z.B. Taschen aus Jeans mit Funktionen und selbst Gefilztes aus Viskose-Fasern	Ab November: • Ideenentwicklung für Wearables (Nach WS mit Michael) • Unterstützung von Studierenden (& ?)	Ab November: • Arbeit an kleinen Stoff-Monstern, die mit LEDs versehen werden und mit Sicherheitsnadeln oder Klettverschlüssen auf Kleidung angebracht werden können
	Gegen Ende der Ausgestaltung von Ideen: Gertraude als Coach für „Finishing“				
	Jänner: Workshop mit Michael Haselgrübler mit Sekundaria				
	Schulinterner roter Faden:		Schulinterner roter Faden:		
	„Krippenspiel“: Theaterstück, bei dem erste Wearables-Ideen bereits zum Einsatz kommen	?	Taschen aus Jeans mit Funktionen	Evtl. Solar-Fashion als Vorgabe?	Kleine Stoff-Monsterchen

Gertraude Stüger

Lenzing AG

SoMaP

Pervasive Computing

Barbara Sabitzer/Studierende

Graph 3: Übersicht der didaktischen Vorgehensweisen aller beteiligten Schulen

² Das Projekt Kids4Wearables hatte eine Gesamtlaufrzeit von 26 Monaten, wobei eineinhalb Jahre davon aktiv in den Schulen mit den Kindern und Jugendlichen gearbeitet wurde.

Ein mehrfach genannter Wunsch der Lehrenden in der Anfangsphase des Projekts war, endlich ins Tun zu kommen und Dinge konkret auszuprobieren. Ein Vorschlag zur zukünftigen Umsetzung wäre, die Phase der Aus- und Fortbildung bzw. Inputs der Externen einerseits zu verlängern und andererseits relativ bald mit der Phase des aktiven Tuns in den Schulklassen zu verschränken. Das heißt, anstatt linear eine Phase nach der anderen abzuhalten, wäre ein modulares Vorgehen denkbar, das jedes Thema mit einem Workshop für Lehrende startet, danach von ExpertInnen in die Schulen gebracht wird und dann sofort in die Aktivitäten der SchülerInnen mündet. Jedes neue Thema regt so den bereits gestarteten Prozess des Erfindens und Entwickelns der Kinder und Jugendlichen weiter an. Ein positiver Nebeneffekt bei so einer Vorgangsweise wäre auch, dass durch das erneute Einbringen von neuen Aspekten externer ExpertInnen neben inhaltlichen Anregungen auch Motivationseffekte generiert werden können.

Von den Schüler*innen selbst, den beteiligten Lehrenden als auch im Experteninterview wurde betont, dass Schulexterne als Bereicherung des Unterrichts und motivierend erlebt werden. Diese Effekte nicht nur geballt zu einem Zeitpunkt, sondern aufgeteilt über den gesamten Lernprozess stattfinden zu lassen, ist eine Lektion, die in Kids4Wearables gelernt wurde.

1. „Von der Idee zur Technik“

Die didaktische Vorgangsweise „Von der Idee zur Technik“ wurde von zwei Neuen Mittelschulen mit alternativen Unterrichtsmodellen (teilweise basierend auf Montessori; eine davon privat organisiert) gewählt und würde bei einem erneuten Projekt genauso wieder ausgewählt werden. Die Jugendlichen frei starten und selbständig entwickeln zu lassen, war der Kern des Konzepts und entspricht der Werthaltung dieser beiden Schulen. Dafür braucht es Lehrende, die zum einen Vertrauen in die Schüler*innen haben und zum anderen auch den Weg als das Ziel begreifen, d.h. der Lernprozess des Erfindens und Entwickelns wird als das eigentliche Lernergebnis gesehen und nicht die Produkte der Jugendlichen.

Aus den Interviews mit Lehrenden, die diesen didaktischen Ansatz verfolgten, zeigte sich, dass der Ablauf und der Aufbau der Workshops prinzipiell gut funktionierten. In beiden Schulen gab es rege Aktivitäten am Schluss (vor dem Forschungsfestival, in dem die Jugendlichen ihre Werke präsentieren wollten), in denen die Motivation bei allen Beteiligten einen erneuten Höhepunkt erlebte. Dies zeigte sich auch dadurch, dass besonders in der letzten Phase des Projekts auch (freiwillig!) in der Freizeit gearbeitet wurde.

Ein wesentlicher Faktor, der zum Erfolg dieser ergebnisoffenen, prozessorientierten Didaktik beigetragen hat, war das konsequente Teamteaching in beiden Schulen. Während in einer Schule ein Zusammenschluss von drei Lehrenden (mit ergänzenden Expertisen in Physik, Informatik, Kunst, Handwerken) als wertvolle Unterstützung im Unterricht und zur Erweiterung der eigenen Handlungsspielräume erlebt wurde, fungierte eine zusätzliche, „fix zuständige“³ Lern- und Projektbegleitung als große Entlastung der hauptsächlich tätigen Lehrperson der zweiten Schule. Diese Projektbegleitung organisierte die Schnittstelle zu anderen Kids4Wearables Partner*innen, kümmerte sich um die interne Projektkoordination und unterstützte in den Workshops selbst. Teamteaching und Lernbegleitungen wurden nicht nur von den unmittelbar betroffenen Lehrpersonen als Erfolgsfaktoren gesehen, diese in den Unterricht zu integrieren wurde auch im Experteninterview mit Franz Rauch als wichtig bezeichnet.

³ So beschrieb die interviewte Lehrperson es selbst.

Es sei eine Überforderung der Lehrenden hierzulande, wenn sie alles alleine machen müssten, gerade im Technik-/Labor-Bereich naturwissenschaftlichen Unterrichts, so der Vorstand des Instituts für Unterrichts- und Schulentwicklung der Alpen-Adria Universität Klagenfurt.

2. „Von der Technik zur Idee“

Diese didaktische Vorgangsweise wurde von einer Neuen Mittelschule und zwei Volksschulen (alle drei mit Regelunterricht) gewählt.

Allen drei Schulen gemein ist, dass es Änderungen im geplanten Projektablauf gab, da entweder Workshops ausgefallen sind, die Lehrenden selbst an einführenden Fortbildungsworkshops nicht teilnehmen konnten bzw. durch personelle Probleme an der Schule Verzögerungen entstanden. Der grundsätzliche Ablauf des didaktischen Konzepts wurde jedoch von allen befragten Lehrenden als sinnvoll empfunden und als hilfreich bezeichnet. Besonders die einführenden Workshops (z.B. von Lenzing AG) wurden als sehr wichtig (gerade für die Volksschul-Kinder) erachtet.

Ein grundsätzlicher Unterschied konnte zwischen Beteiligten der Schulen der Primarstufe von denen der unteren Sekundarstufe beobachtet werden: Während die Lehrenden der beiden Volksschulen das Konzept „Von der Technik zur Idee“ und die dahinterliegende stärkere Projektorientierung (z.B. „Wir machen einen Rucksack!“) aus strategischen Gründen forcierten, weil sie ihren Kindern machbare Erfolgserlebnisse ermöglichen wollten, kommt in der Reflexion mit der interviewten Lehrperson der NMS stärker zum Ausdruck, dass die didaktische Vorgangsweise den engen Rahmenbedingungen an der Schule geschuldet war (nur 1 Stunde pro Woche für das Projekt, Zeitverzögerungen zu Beginn und mangelnde Projektorientierung in der Schule: „Mit einer Stunde pro Woche da geht nur ‚Von der Technik zur Idee‘ ... Wir arbeiten nicht projektorientiert!“). Diese Lehrperson würde in ihrer Klasse an der NMS so ein Projekt gerne mit weniger Kindern, mehr Stunden pro Woche und einer weiteren Betreuungsperson umsetzen.

B. Überprüfung der besonderen Einbindung von Kindern und Jugendlichen aus Migrantinnen-Familien und Mädchen

Aus den Teilnahmestatistiken der fünf teilnehmenden Schulen ergibt sich, dass das Projekt, dass mit 46,5 % Mädchen eine sehr gute Geschlechterausgewogenheit für ein technologisches Bildungsprojekt vorliegt. Dies liegt zum einen darin begründet, dass ganze Schulklassen einbezogen waren, aber auch — und das zeigt sich insbesondere in der Schule „Rubenshof“, in der Kinder völlig selbständig auswählen können, ob sie an welchem Unterricht teilnehmen wollen — dass mit dem Vehikel Mode zusätzliche SchülerInnen als Zielgruppe gewonnen werden können.

Tabelle 1: Teilnahmestatistik des Kids4Wearable Projektes nach Geschlecht

	SchülerInnen ge- samt	Mädchen	Buben	Diverse
Rubenshof	48	25	23	0
NMS Altmünster	28	8	20	0
VS Traunkirchen	15	10	5	0
VS Gmunden	16	10	6	0
NMS Gmunden	22	7	15	0
Gesamt	129	60	69	0

Der Anteil von Kindern und Jugendlichen mit Migrationshintergrund am Projekt betrug 24,0 % und wird für diese Schulen in der ländlichen Region Oberösterreich als durchaus gut durchmischter wert erachtet.

Tabelle 2: Teilnahmestatistik des Kids4Wearable Projektes nach Migrationshintergrund

	SchülerInnen Migr. Gesamt	Mädchen Migr.	Buben Migr.	Diverse Migr.
Rubenshof	5	3	2	0
NMS Altmünster	1	1	0	0
VS Traunkirchen	3	2	1	0
VS Gmunden	10	6	4	0
NMS Gmunden	12	3	9	0
Gesamt	31	15	16	0

C. Überprüfung der Steigerung des Interesses von Kindern und Jugendlichen an FTI

1. Die ersten Workshops an den Schulen

Die Evaluation fand an allen Projektschulen statt, um die dortigen einführenden Workshops (Mode-Workshop mit der beteiligten Künstlerin, Textil-Workshops mit einer Mitarbeiterin der am Projekt beteiligten Lenzing AG) teilnehmend zu beobachten, das Technikinteresse der Kinder zum Beginn des Projektes zu messen (siehe nächster Abschnitt) und Kurzinterviews mit den Lehrenden und Betreuungspersonen der Schulen durchzuführen.

In der Bewertung der ersten Mode-Workshops durch die Lehrenden bestätigte sich der positive Eindruck auf die Projektelemente des sich aktiv und kreativ Einbringens und Gestaltens der SchülerInnen. Die interviewten Lehrer*innen waren von der Kreativität der eignen SchülerInnen teilweise sogar überrascht.

Jener „Mehrwert“ der schon zu Beginn beim Kick-off Meeting angeführt wurde, wurde auch in den Interviews neuerlich hervorgehoben. Vieles das Kinder im Rahmen des Projektes erfahren, hören, sehen, werde im Unterricht gar nicht bis nur am Rande gestreift. So ein Projekt könne also den Horizont der Kinder und Jugendlichen erweitern. So wie es auch möglich ist, laut einer Interviewpartnerin, dass einzelne Schüler und Schülerinnen im Zuge des Projektes eventuell sogar für ihre beruflichen Werdegänge Inputs erhalten, also berufliche Wege aufgrund der im Projekt gemachten Eindrücke und des im Zuge des Projektes und der Workshops vermittelten Wissenstransfer einschlagen.

Auch die Evaluatorinnen konnten durch ihre teilnehmenden Beobachtungen der Mode-Workshops bestätigen, dass sich die Mehrheit der Kinder rege beteiligte, wenn es darum ging, sich aktiv und gestalterisch einzubringen und ein eigenes Kleidungsstück (aus Papier) zu kreieren. Wurden zu Beginn (der theoretischen Einführung) mitunter skeptische oder weniger interessierte Haltungen einzelner SchülerInnen wahrgenommen, so war zu beobachten, dass sich die Mehrheit der Jungen und Mädchen beim Gestalten aktiv und kreativ beteiligte.

Vielfach konnte beobachtet werden, dass die Durchführenden der Workshops, sowie beteiligte Lehr- und Betreuungspersonen hauptsächlich im generischen Maskulinum unterrichteten. Dies führt zu einer sprachlichen Unsichtbarkeit von Frauen, die die Identifikationsmöglichkeiten von Mädchen und Frauen behindert, ihre Identität einschränkt und in der Vergangenheit und Gegenwart für Benachteiligungen gesorgt hat und sorgt (Bsp. Vorenthaltung des Wahlrechts für Schweizerinnen; vgl. Klann-Delius 2005).

In Studien konnte zudem nachgewiesen werden, dass das „Mitmeinen“ von Mädchen und Frauen durch das generische Maskulinum kognitionspsychologisch nicht funktioniert (Rothmund & Scheele 2004; Irmen & Linner 2005). So konnte nachgewiesen werden, dass das generische Maskulinum zu asymmetrischem Referieren (auf Männer) führt. Das heißt wenn gesagt wird Menschen sollen sich „Politiker“, „Ärzte“, „Lehrer“ vorstellen, dann denken sie überwiegend an Männer.

2. Altersgerechte Messung des Interesses vor und nach den Workshops

Von Februar bis März 2018 wurden im Zuge der ersten Mode-Workshops an den Projektschulen allen 109 anwesenden SchülerInnen (48 Mädchen, 58 Jungen, 3 Personen ohne Geschlechtsangabe) zwei Instrumente vorgelegt:

- Eine Abwandlung des „Draw a Scientist“-Tests (Chambers 1983) bzw. des „Draw an Engineer“-Tests (Thompson & Cunningham 2004)
- Eine Skala zur Selbsteinstufung des eigenen Technikinteresses (sog. *Visual Analogue Scale*, Shields et al. 2003)

Diese beiden grafischen Messinstrumente wurden deshalb ausgewählt und weiterentwickelt, weil sie für alle beteiligten SchülerInnen gleichermaßen funktionieren sollten und die Altersgruppe von 6 bis 15 Jahren auch Kinder mit sehr rudimentären Lese- und Schreibkompetenzen umfassen.

Mit der *Visual Analogue Scale* war geplant vor Beginn aller noch kommenden Kids4Wearables Workshops (und späteren zunehmend technischeren Inhalten) das Ausgangsniveau des Technikinteresses der SchülerInnen (Messzeitpunkt 1 – Vorher-Messung) zu erfassen um sie mit der zweiten Messung nach Abschluss aller Schulaktivitäten im Projekt (Messzeitpunkt 2 – Nachher-Messung) zu vergleichen.

Da jedoch quantitative Messungen alleine oftmals nicht ausreichen, um ein stabiles Interesse⁴ abzubilden bzw. Motive hinter der Messung außen vor lassen, wurde die Skala zum einen um Zeichnungen ergänzt, die Personen abbilden, die „einen technischen Beruf ausüben“, zum anderen durch die bereits erwähnten Beobachtungen, Interviews und Fokusgruppen Diskussionen der Prozess- und Wirkungsevaluation ergänzt.

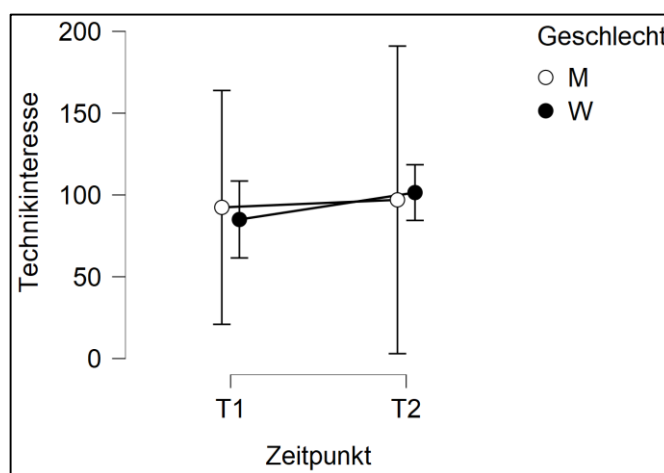
Dies zeigte sich im Nachhinein als äußerst wichtige Strategie, da besonders das zur Vorher-Nachher-Messung eingesetzte Messinstrument große Reliabilitätsprobleme aufwies. Nicht nur, dass es eine große Schwankung innerhalb der Schüler*innengruppe von kids4Wearables gab, darüber hinaus wies die äußerst niedrige Korrelation der beiden Messzeitpunkt ($r = .37$, $p = .002$) darauf hin⁵, dass die Retest-Reliabilität des Instruments nicht ausreichend ist (s. auch Krauth 1995).

⁴ Solche Messungen sind Momentaufnahmen, die außerdem stark von dem Setting der Messung beeinflusst werden. Wenn die Evaluatorin als sympathisch erlebt und die vorangegangene Zeichenübung als lustig/spannend eingeschätzt wird, kann das positiv – in Richtung gesteigertes Technikinteresse – auf diese Messung einwirken. Aus vorherigen Projekten wissen die Evaluatorinnen, dass SchülerInnen zudem mit solchen Selbsteinschätzungen andere zusätzliche Motive verbinden können, z.B. ihr Ausdruck dafür, dass sie am Projekt mitwirken und dafür Interesse ausdrücken wollen.

⁵ Entgegen den Beobachtungen in den Workshops, den Aussagen der Kinder und Jugendlichen selbst in den abschließenden Fokusgruppen, sowie den Einschätzungen der Lehrenden zufolge machten viele Kinder und Jugendliche ihr Kreuz auf der Skala bei der Anfangsmessung weiter rechts (über dem Punkt, der für ein mittleres Technikinteresse steht), was zum

Einhalb Jahre später, im Juni 2019 wurden 95 anwesenden SchülerInnen (53 Mädchen, 42 Jungen) erneut die beiden Technik-Interesse-Messinstrumente vorgelegt. Beide Messzeitpunkte zusammen resultierten in 148 Messungen von Kindern und Jugendlichen. Das Matching der Daten (die Vorher-Messung muss mit der Nachher-Messung derselben SchülerInnen verglichen werden) zeigte jedoch, dass nur eine vergleichsweise kleine Gruppe von 62 SchülerInnen (34 Mädchen, 28 Jungen) zu beiden Zeitpunkten getestet wurde⁶.

Für die Stichprobe an Volksschüler*innen, die an beiden Messungen teilnahmen (vgl. Graph 4), zeigte sich bei Mädchen kein signifikanter Unterschied zwischen dem ersten und zweiten Messzeitpunkt ($M_{T1} = 85.00$, $SD_{T1} = 55.67$; $M_{T2} = 101.46$, $SD_{T2} = 40.32$; $t(23) = 1.29$, $p = .208$; $n = 24$). Bei Jungen war die Teilstichprobe mit $n = 5$ zu gering, um einen statistischen Vergleich der beiden Messzeitpunkte anzustellen ($M_{T1} = 81.40$, $SD_{T1} = 57.56$; $M_{T2} = 97.00$, $SD_{T2} = 75.71$).



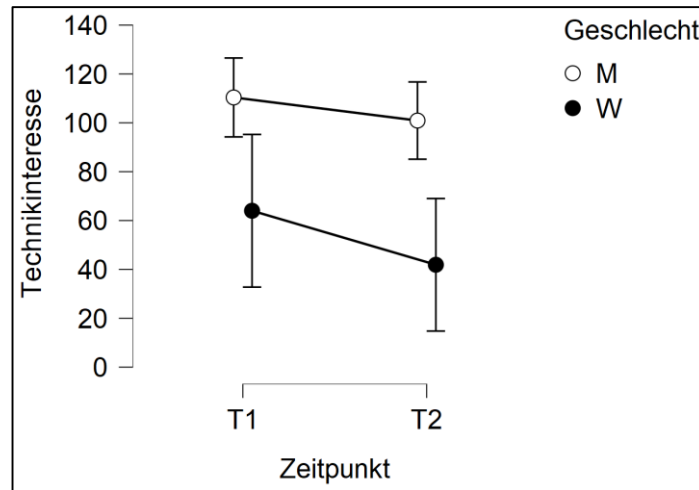
Graph 4: Entwicklung des selbst eingeschätzten Technikinteresses von Kindern im Volksschulalter vor und nach dem Projekt Kids4Wearables nach Geschlecht. Balken zeigen ein 95%iges Konfidenzintervall.

Für die Stichprobe an Schüler*innen im Sekundarbereich, die an beiden Messungen teilnahmen (vgl. Graph 5), konnte für Mädchen wegen der geringen Teilstichprobengröße von $n = 10$ kein statistischer Vergleich angestellt werden ($M_{T1} = 64.00$, $SD_{T1} = 43.67$; $M_{T2} = 41.90$, $SD_{T2} =$

Beispiel mit dem äußerst engagierten und positiven Setting bei diesem Workshop zusammenhängen könnte.

⁶ Die Lehrenden erklärten diesen Verlust an SchülerInnen zum Teil mit einem ‚natürlichen Abgang‘ von jeweils älteren Kindern nach Abschluss der vierten bzw. achten Schulstufe und umgekehrt dem Hinzukommen neuer Kinder in erste Klassen. Darüber hinaus wurden besonders in den Schulen mit offenem, projektformigen Unterricht, in denen SchülerInnen selbstständig ihre Unterrichtsschwerpunkte wählen können, im Laufe der Workshopphase ermutigt nur dann am Projekt weiterzumachen, wenn sie es dann tatsächlich bis zum Ende absolvieren.

37.92). Bei Jungen hingegen war eine Berechnung möglich, zeigte jedoch keinen signifikanten Unterschied im Technikinteresse zwischen beiden Messzeitpunkten auf $M_{T1} = 110.38$, $SD_{T1} = 39.37$; $M_{T2} = 100.92$, $SD_{T2} = 39.14$; $t(25) = 1.32$, $p = .198$; $n = 26$).

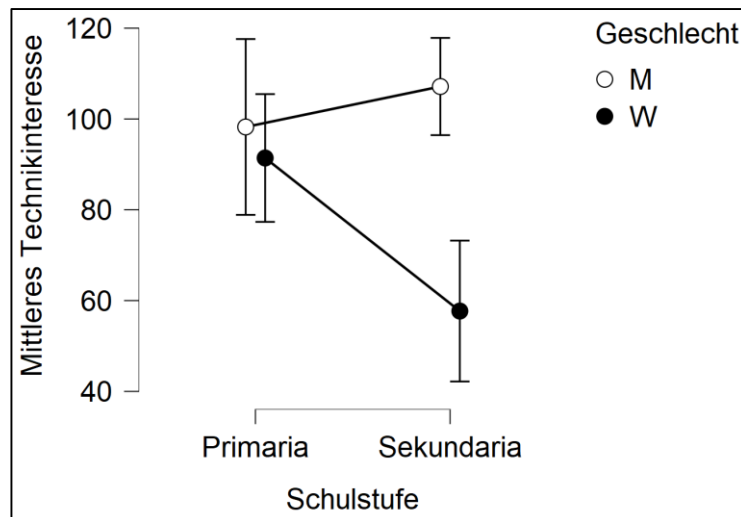


Graph 5: Entwicklung des selbst eingeschätzten Technikinteresses von Jugendlichen im unteren Sekundarbereich vor und nach dem Projekt Kids4Wearables nach Geschlecht. Balken zeigen ein 95%iges Konfidenzintervall.

Im Nachhinein wäre die Empfehlung bei einer derartig heterogenen und sich über den Lauf der Zeit verändernden Gruppe (Alter, Schultypen, Erstsprache, etc.) entweder völlig auf eine quantitative Messung zu verzichten oder aber für die Konstruktion geeigneter reliabler, valider Testinstrumente entsprechende Zeit und Ressourcen ins Projekt einzuplanen.

Aber auch wenn man von dem ursprünglich intendierten Vorher-Nachher-Vergleich absieht, liefert die durchgeführte Messung interessante Ergebnisse zur Vergeschlechtlichung des Technikinteresses in Abhängigkeit der Schulstufe. Zur Berechnung einer Varianzanalyse wurden die Daten aller 145 männlichen oder weiblichen SchülerInnen herangezogen. Bei Personen, bei denen die Daten aus zwei Messzeitpunkten vorlagen, wurde ein Technikinteresse-Mittelwert über beide Zeitpunkte gebildet. Die durchgeführte Varianzanalyse zeigte einen signifikanten Interaktionseffekt zwischen den Faktoren Geschlecht und Schulstufe, $F(1,141) = 8.83$, $p = .003$, $\eta_p^2 = .06$ (s. auch Graph 6):

- Post-hoc Tests demonstrieren, dass zwischen weiblichen ($M = 91.40$, $SD = 41.60$; $n = 36$) und männlichen ($M = 98.24$, $SD = 48.95$; $n = 27$) Volksschüler*innen keinen Unterschied im Technikinteresse vorlag ($p = 1.00$),
- bei Sekundarschülerinnen war dies hingegen schon der Fall. Hier zeigten Schülerinnen ($M = 57.69$, $SD = 44.48$; $n = 34$) ein signifikant geringeres Technikinteresse als Schüler ($M = 107.146$, $SD = 36.97$; $n = 48$; $p < .001$).
- Vergleicht man die Schulstufen miteinander, scheint das Technikinteresse von Schülerinnen mit dem Eintritt in die Sekundarstufe signifikant zu sinken ($p = .007$) während bei Schülern keine Veränderung einzutreten scheint ($p = 1.00$).



Graph 6: Geschlechterunterschied im Technikinteresse nach Schulstufe. Balken zeigen ein 95%iges Konfidenzintervall.

In der statistischen Auswertung zeigt sich, dass in der Volksschule kein Geschlechterunterschied, in der neuen Mittelschule jedoch ein signifikanter Geschlechterunterschied besteht.

Dieses Ergebnis stimmt mit bisherigen Erfahrungen überein, wonach das Interesse an MINT⁷-Fächern nicht per se vergeschlechtlicht ist, sondern mit den Geschlechterrollenvorstellungen und Identifikationsprozessen im Zuge der Pubertät zusammenhängt.⁸ Technik gilt in unserem Kulturkreis in Mitteleuropa als männlich konnotiert, deshalb gibt es eine Tendenz von manchen Mädchen (besonders während der Phase wo sie ihre Geschlechtsrolle ausleben und in ihr anerkannt werden wollen) sich anderen eher als weiblich konnotierten Themenfeldern zuzuwenden, während zum Beispiel manche Jungen sich wiederum gegengleich von weiblich konnotierten Interessensgebieten (Pflege, Kosmetik, etc.) abwenden.

Wichtig ist zu erkennen, dass weder Kompetenzen noch Interessen bei Mädchen und Jungen von Anfang an unterschiedlich verteilt sind – die Unterschiede sind gemacht und können somit auch mit gezielten pädagogischen Interventionen vermieden werden (Thaler 2006).

3. Ergänzende Einschätzungen der Lehrenden

In den abschließenden Interviews mit sechs Lehrenden (12.-14. Juni 2019) aus allen fünf teilnehmenden Schulen berichteten diese davon, ab Herbst mit Inhalten und Methoden aus dem Kids4Wearables Projekt weiterunterrichten zu wollen, insbesondere e-Textiles (LEDs und Stromkreise einnähen) wurden von allen genannt, 3-D-Doodler und Programmieren von einigen. An beiden Volksschulen erzählten die Lehrenden von Aktivitäten, um Wissen aus Kids4Wearables systematisch an Kinder anderer Klassen weiterzugeben (z.B. das sog. „Lernatelier“, in dem 3D-Stifte anderen Kindern erklärt und deren Handhabung gezeigt wurden).

⁷ Mathematik, Naturwissenschaft, Informatik, Technik

⁸ In diesem Beitrag von Anita Thaler wird dieser Zusammenhang, sowie die Rollen von Medien und Erziehung noch etwas weiter ausgeführt: <https://www.eltern-bildung.at/expert-inn-enstimmen/maedchen-buben-und-technik-nur-kein-drama-bitte/>.

Auch an den teilnehmenden NMS gab es derartige Austausch-Aktivitäten oder sind geplant (z.B. Buddy-Workshops in jahrgangsübergreifenden Stunden).

Als besondere Highlights des Projektes Kids4Wearables benannten die Lehrenden:

- Die große Begeisterung, Motivation, Freude, Kreativität und Geduld der Kinder.
- Das neu gewonnene Interesse an naturwissenschaftlichen/technischen Lerninhalten (z.B. Stromkreis).
- Dass Kinder ohne Vorkenntnisse, unterschiedlichen Alters und aus unterschiedlichsten Schultypen technologische Fähigkeiten erlangten, die sie sogar an andere Kinder weitergeben können.
- Die vielfältigen Workshops, besonders der e-Textile-Workshop für Lehrende hat diesen viel Spaß gemacht.
- Das Durchhaltevermögen und den Willen zu einem Ergebnis zu kommen (z.B. Taschen).
- In allen Gesprächen wurde unisono bestätigt: Das Forschungsfestival war ein Highlight für Kinder und Lehrende, „es hat super funktioniert“.

D. Überprüfung der aktiven Einbindung von Kindern und Jugendlichen an Forschung und Innovation

1. Einschätzung der erworbenen technologischen Kompetenzen

Zur Überprüfung wie sehr Kinder und Jugendliche tatsächlich aktiv eingebunden waren in Kids4Wearables F&I Aktivitäten, schätzten die Lehrenden die erworbenen technologischen Kompetenzen ihrer Schüler*innen (als Gesamtgruppe) mithilfe des folgenden Rasters ein:

Technologische Kompetenzen	NEIN	JA	Wie gut haben die Kinder diese Fertigkeit gelernt? ⁹
Die Kinder haben Handspindeln gebaut und gelernt, einen Faden zu spinnen.			
Die Kinder haben gelernt, ein Textil zu filzen.			
Die Kinder haben gelernt, mit einer Nähmaschine zu nähen.			
Die Kinder haben gelernt, mit der Hand zu nähen.			
Die Kinder haben gelernt, einen 3D-Stift zu bedienen.			
Die Kinder haben gelernt, dass verschiedene Bauteile miteinander kompatibel sein müssen.			
Die Kinder haben gelernt, einen Stromkreislauf (Batterie, LED) in Textilien einzunähen			
Die Kinder haben Löten gelernt.			
Die Kinder haben gelernt, ein Vorhaben zu abstrahieren und in einen logischen Ablauf zu fassen (wenn-dann-Zusammenhänge).			
Die Kinder haben gelernt, mit dem Programm Scratch zu programmieren.			

⁹ Nein = Die Kinder haben diese Fertigkeit nicht kennengelernt.

Ja 1 = Die Kinder haben einen ersten Einblick bekommen.

Ja 2 = Die Kinder haben einen Einblick bekommen und verstehen worum es geht.

Ja 3 = Die Kinder haben einen Einblick bekommen, verstehen worum es geht und können es selbständig machen.

Ja 4 = Die Kinder haben Einblick bekommen, verstehen worum es geht, können es selbständig machen und können es anderen erklären.

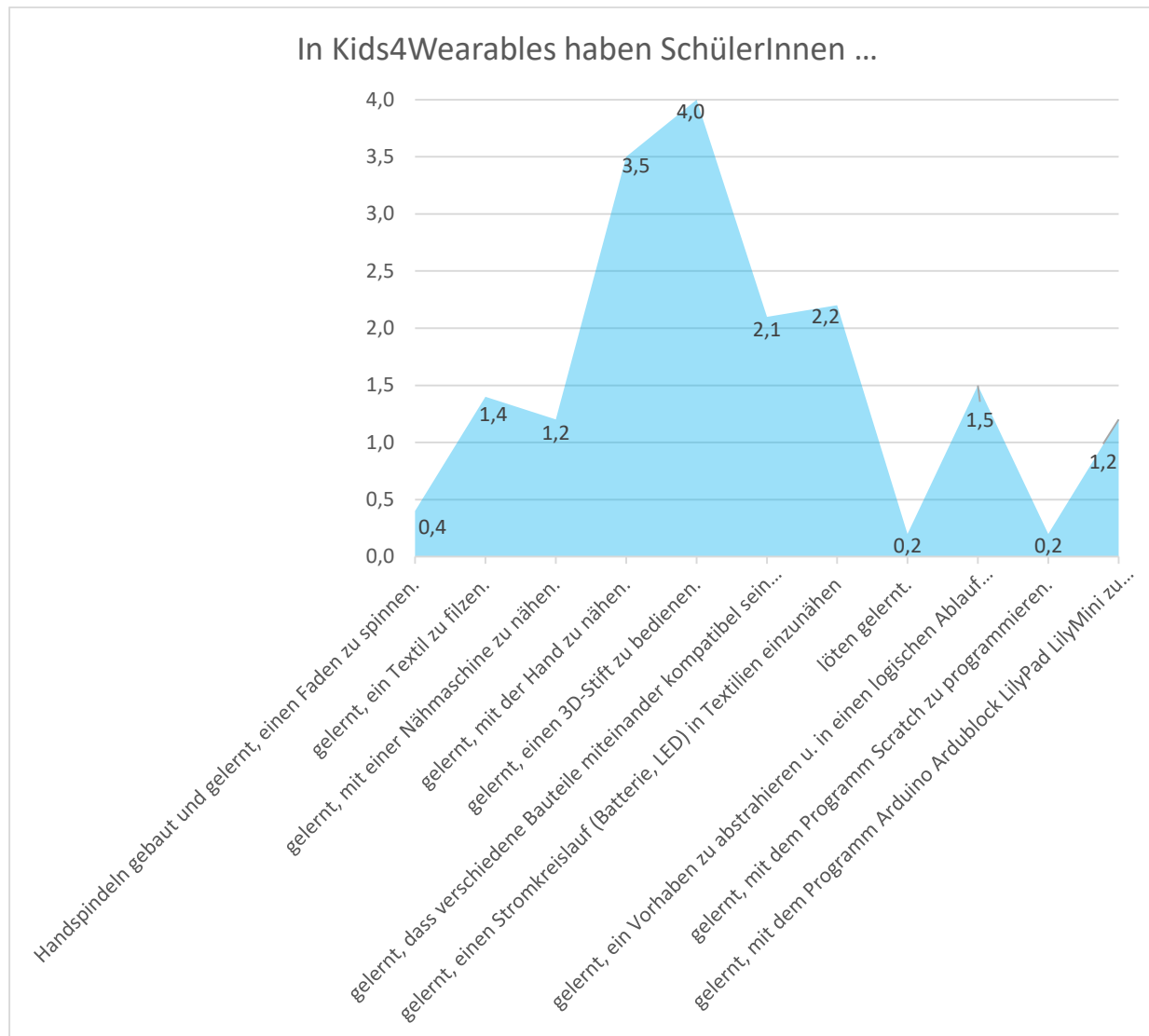
Die Kinder haben gelernt, mit dem Programm Arduino Ardublock LilyPad LilyMini zu programmieren.

Die Ergebnisse sehen – aufgeschlüsselt nach den Schulen – wie folgt aus und geben auch Aufschluss über den Grad an erlernten technologischen Kompetenzen:

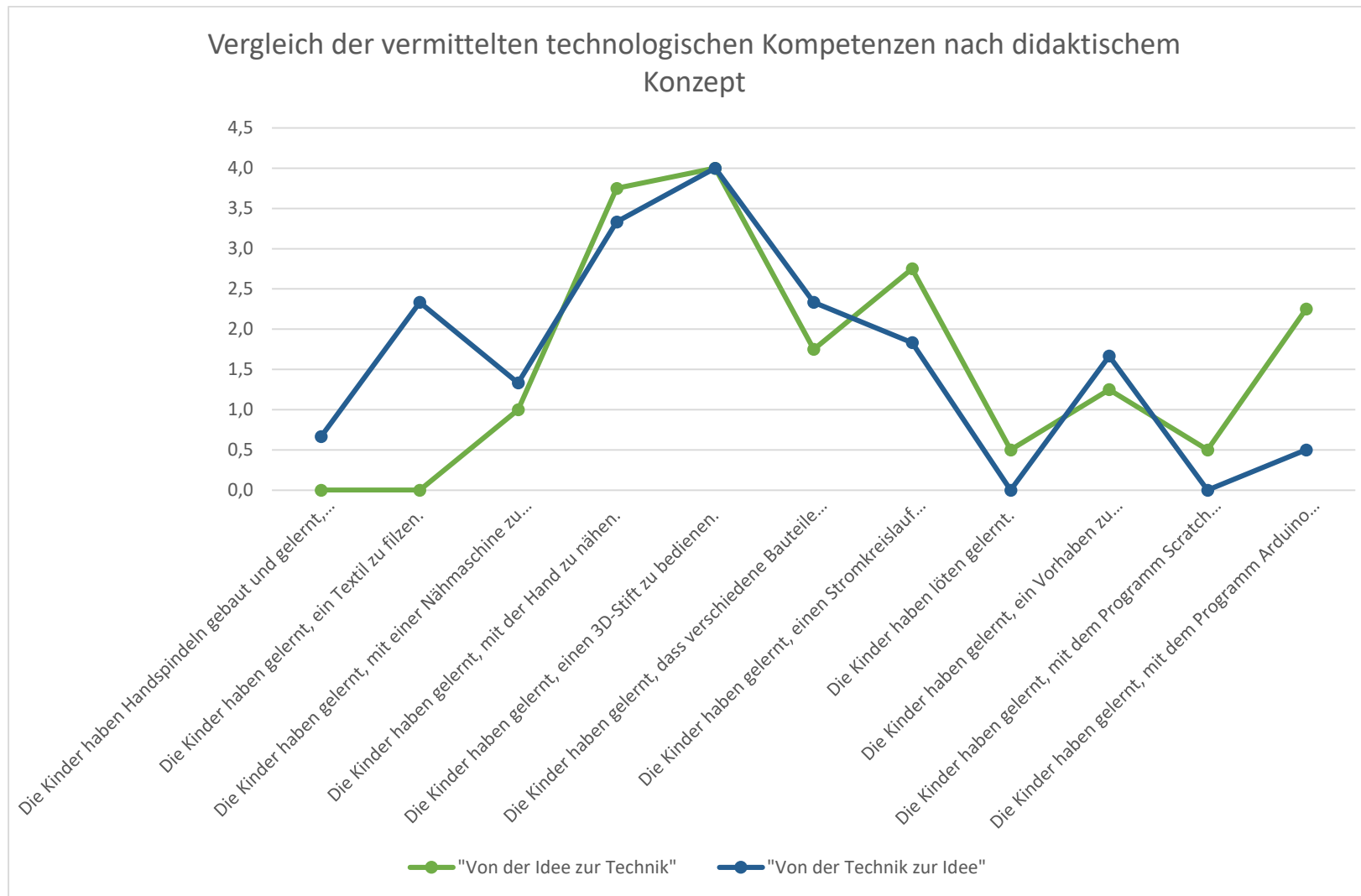
- 1 = Die Kinder haben einen ersten Einblick bekommen.
- 2 = Die Kinder haben einen Einblick bekommen und verstehen worum es geht.
- 3 = Die Kinder haben einen Einblick bekommen, verstehen worum es geht und können es selbständig machen.
- 4 = Die Kinder haben Einblick bekommen, verstehen worum es geht, können es selbständig machen und können es anderen erklären.

Tabelle 3: Ausprägung technologischer Kompetenzen, die von den beteiligten Schüler*innen in Kids4Wearables erworben wurden

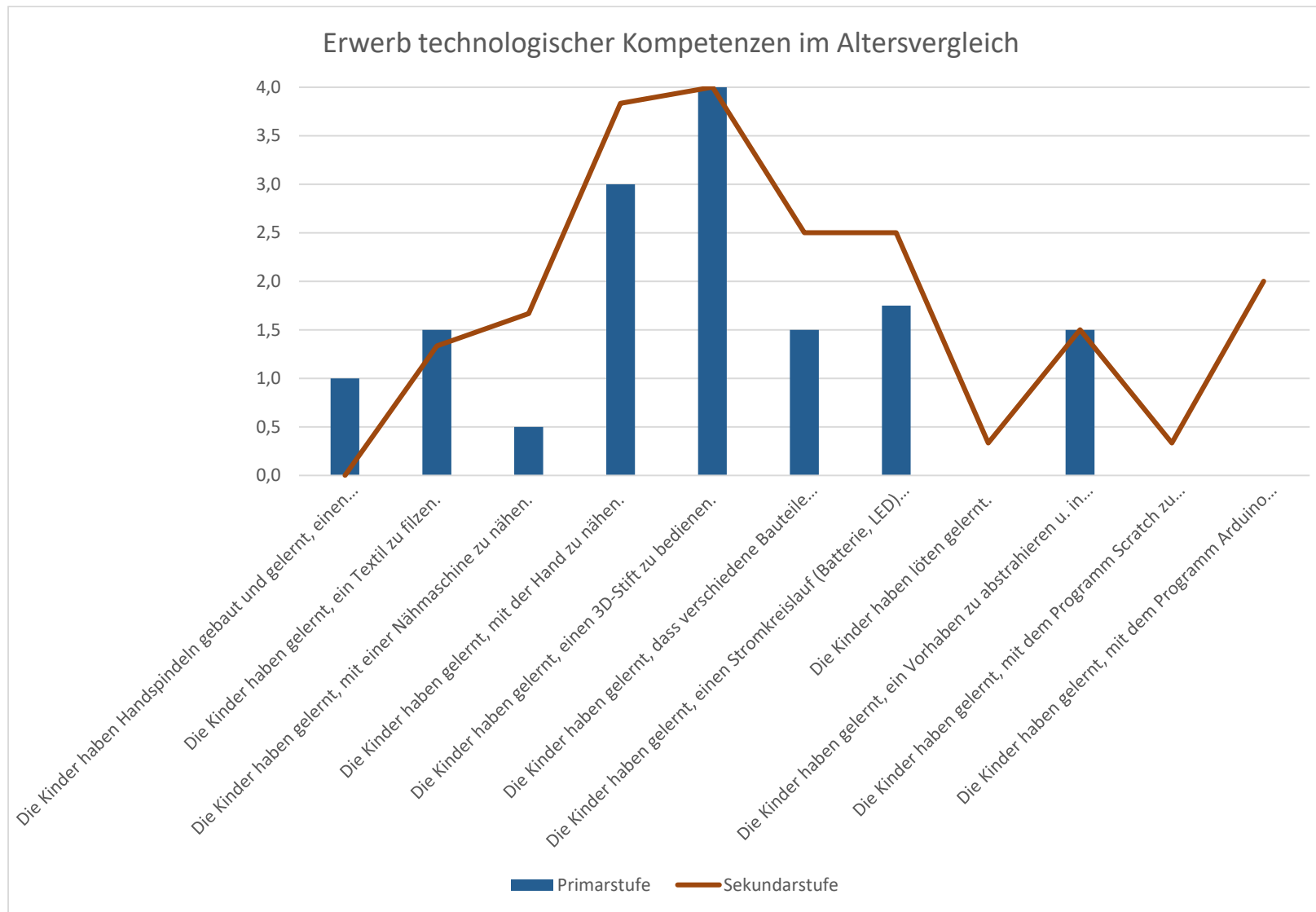
	VS Gmunden	VS Traunkirchen	NMS Altmünster	NMS Gmunden	NMS Rubenshof
Die Kinder haben Handspindeln gebaut und gelernt, einen Faden zu spinnen.	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
Die Kinder haben gelernt, ein Textil zu filzen.	0,0	3,0	0,0	4,0	0,0
Die Kinder haben gelernt, mit einer Nähmaschine zu nähen.	0,0	1,0	1,0	3,0	1,0
Die Kinder haben gelernt, mit der Hand zu nähen.	4,0	2,0	3,5	4,0	4,0
Die Kinder haben gelernt, einen 3D-Stift zu bedienen.	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Die Kinder haben gelernt, dass verschiedene Bauteile miteinander kompatibel sein müssen.	2,0	1,0	1,5	4,0	2,0
Die Kinder haben gelernt, einen Stromkreislauf (Batterie, LED) in Textilien einzunähen	2,5	1,0	2,5	2,0	3,0
Die Kinder haben löten gelernt.	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Die Kinder haben gelernt, ein Vorhaben zu abstrahieren u. in einen logischen Ablauf zu fassen (wenn-dann).	3,0	0,0	1,0	2,0	1,5
Die Kinder haben gelernt, mit dem Programm Scratch zu programmieren.	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Die Kinder haben gelernt, mit dem Programm Arduino Ardublock LilyPad LilyMini zu programmieren.	0,0	0,0	3,0	1,5	1,5



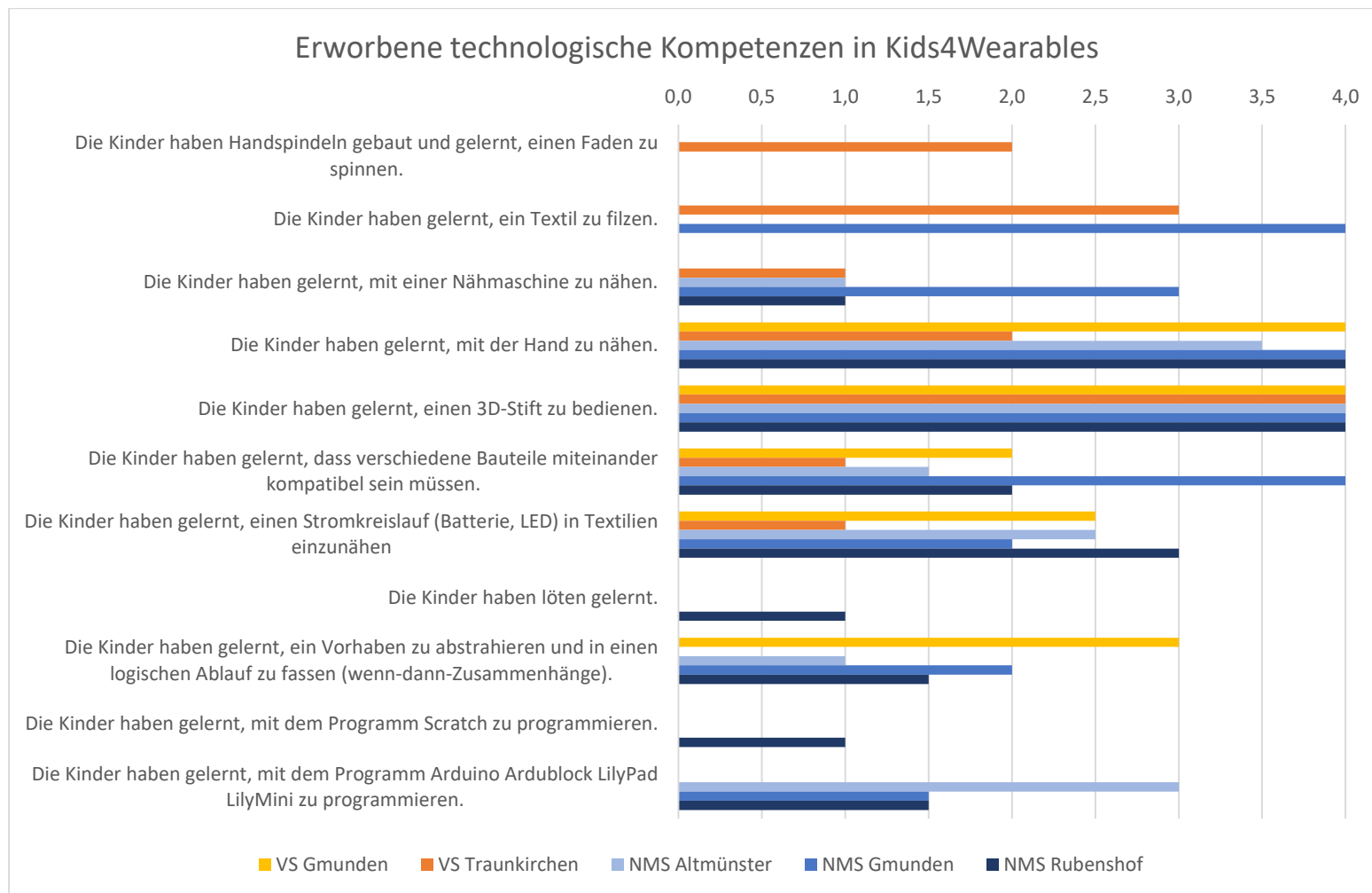
Graph 7: Grad an erworbener technologischer Kompetenz aller am Projekt beteiligten Kinder und Jugendlichen



Graph 8: Vergleich der erworbenen technologischen Kompetenzen aller am Projekt beteiligten Schüler*innen je nach didaktischem Konzept



Graph 9: Vergleich der erworbenen technologischen Kompetenzen aller am Projekt beteiligten Schüler*innen je nach Altersgruppe



Graph 10: Vergleich der erworbenen technologischen Kompetenzen aller am Projekt beteiligten Schüler*innen je nach Schule

2. Ergänzende Einschätzungen der Schüler*innen

Ergänzend zu den Messungen des Technikinteresses, den Beobachtungen der Evaluatoreninnen in den Kids4Wearables Workshops, den von den Lehrenden eingeschätzten technologischen Kompetenzen der SchülerInnen, wurden 36 SchülerInnen (19 Mädchen und 17 Jungen) in 4 Fokusgruppen an allen Schulstandorten (Altmünster, Gmunden, Rubenshof, Traunkirchen) nach ihren Einschätzungen des Projektes befragt.

Das Highlight aller befragten Volksschulkinder war eindeutig das Forschungsfestival, das den Kindern vor allem als „die Modenschau“ in Erinnerung geblieben ist. An einer Volksschule konnten die Evaluatoreninnen die Begeisterung und den Stolz der Kinder in den Aussagen ablesen, dass sie die einzigen Volksschulkinder im Projekt gewesen wären, die selbst Stromkreise in ihre ‚Monsterchen‘ eingenäht hätten. Dies zeugt davon, dass e-Textile-Workshops selbst mit jüngeren Kindern durchaus durchführbar sind und sogar zu großer Begeisterung führen.

Ein weiteres Ergebnis war, dass manche (auch wiederum jüngere) Kinder sehr großes Interesse an den Ergebnissen der anderen SchülerInnen hatten und deren kreative Ideen besonders schätzten. Da besonders die jüngeren Kinder nach dem produktorientiertem „Von der Technik zur Idee“-Konzept unterrichtet wurden, äußerten diese auch den größten Wunsch nach mehr kreativem Freiraum und spinnen in den Fokusgruppen Diskussionen unzählige neue Ideen, was sie alles in den kommenden Schulmonaten noch textil-technologisch gestalten wollen.

Mehrfach wurden, von SchülerInnen aller Altersstufen, als Highlights auch die Inputs von externen ExpertInnen genannt und darunter insbesondere die Workshops, die von den am Projekt beteiligten Unternehmen gestaltet wurden.

Die Jugendlichen der neuen Mittelschulen fanden außerdem besonders toll, wie sie ihre eigenen Ideen umsetzten, und dass sie trotz der als subjektiv zu lang empfundenen Projektdauer („Mir war’s schön langsam zu viel und zu langweilig...“) so gut durchgehalten haben. Während Mädchen tendenziell das Forschungsfestival als Highlight nannten und am liebsten nach Projektende noch an ihren Modestücken weiterrähen würden, erwähnten etliche Jungen auch das Programmieren als besonderen Höhepunkt im Projekt, das sie gerne im Unterricht weiterverfolgen würden. Einzelne Jungen, deren Technikinteresse im Verlauf von Kids4Wearables (im Gegensatz zum statistisch errechneten Durchschnitt) eindeutig anstieg, äußerten auch viele Ideen wie sie das Projekt selbst noch optimieren würden, zum Beispiel durch Einbeziehung von aktuellen Themen zu Klimawandel und Umweltschutz). Solche Themen waren ursprünglich auch von der Projektleitung vorgesehen, wurden dann aber im Projektalltag von den Lehrenden weniger berücksichtigt. Weiters nannten die technikinteressierten Jungen auch die Verankerung der Kids4Wearables-Projekthalte an weitere Schulfächer, insbesondere genannt wurde Chemie, da dieser Unterricht auch (wie Physik vor dem Projekt) trocken und wenig anwendungsorientiert unterrichtet würde.

Die in den Rückmeldungen der Schüler*innen implizite Aussage zum Projekt ist die eindeutige Bestätigung der Wirkung der Vehikeltheorie. Konkret Physik- und Informatikunterricht konnten sowohl durch das Verbinden mit dem Modethema, als auch durch die praktische Umsetzung und taktischen Erfahrungen interessanter gestaltet werden – eine Einschätzung, die auch die Lehrenden in den Interviews bestätigten.

E. Wirkungsevaluation der Nachhaltigkeit

Generell kann eine nachhaltige Implementierung von didaktischen Konzepten, wie sie in Kids4Wearables entwickelt und getestet wurden, nur dann passieren, wenn auch abseits der jeweiligen Schulklasse die passenden Rahmenbedingungen vorherrschen. Innovationen im Klassenzimmer sind nicht nur von den agierenden Lehrenden und Schüler*innen abhängig, sondern bedürfen eines innovationsfreundlichen Systems, dass die Innovationsfreude der jeweiligen Lehrenden positiv unterstützt:



Graph 11: Einflussfaktoren für Innovationsfreudigkeit von Lehrenden (basierend auf Hofstätter & Thaler, 2019)

Die interviewten Lehrenden stehen dem Vorhaben die im Projekt entwickelten didaktischen Konzepte für andere Schulen anzubieten positiv gegenüber; sie betonen, dass eine gute Unterstützung der Lehrperson dabei zentral ist. Diese reicht von funktionierendem, technischen Equipment, über Schritt-für-Schritt-Anweisungen bis zu (externen) Begleitpersonen/ExpertInnen (mit pädagogischer Erfahrung), die bei der Umsetzung im Unterricht und auch bei der Vernetzung in der Schule helfen.

Eine derartige externe Unterstützung und Expertise können nicht nur im Unterricht helfen, sondern auch die Motivation der Lehrenden steigern. Durch die Kooperation mit externen Institutionen „entsteht eine ganz besondere Qualität!“

Die einführenden Workshops zur Fortbildung der Lehrenden waren ein wesentlicher Baustein des Kids4Wearables Projektes und für die befragten Lehrenden wichtig, um die eigenen Kompetenzen und Selbstwirksamkeit zu steigern. Manche Lehrenden trauen sich eher etwas auszuprobieren und auch den Kindern gegenüber einzugestehen, dass dies ein Versuch sei; andere müssen das Gefühl haben, eine Anwendung zu 100% zu beherrschen, damit ohne Unsicherheit im Unterricht agiert werden kann:

„Es ist gut gegangen, wie ich mich dann tough gefühlt habe!“ Während eine andere Lehrperson empfiehlt deutlich zu machen, „dass eine Lehrende nicht alles können und wissen muss!“

Genauso wie auch Bedenken über die Anwendbarkeit der didaktischen Konzepte für jüngere Kinder zerstreut werden sollten, e-Textiles-Workshops seien für Volksschulkinder ohne Weiteres machbar. Dazu rät eine Lehrperson auch die Erfolgsbeispiele der teilnehmenden Volksschulen zu kommunizieren: „Okay es funktioniert, es ist dort auch gut gegangen, in der Volksschule!“

Den Lehrenden zufolge ist es wichtig, bei Projekten wie Kids4Wearables den Aufwand für Schulen realistisch darzustellen und „nicht den Eindruck vermitteln, dass nichts zu tun wäre“. Das heißt der Kunstkniff besteht darin, die Unterrichtsinnovation mit ihren Zielen und ihrem Aufwand klar und deutlich zu kommunizieren und durch angemessene Ressourcen und Betreuung zu unterstützen: „Es muss machbar erscheinen!“

Die Lehrenden aller fünf beteiligten Schulen bestätigten, dass sie ab Herbst auch mit neuen Schulklassen e-Textiles anwenden und die Kinder LEDs einnähen lassen und somit eine haptische Lernerfahrung von physikalischen Konzepten und Inhalten wie zum Beispiel dem Stromkreis ermöglichen werden. Dies sind somit naturwissenschaftliche-technische Anreicherungen des Unterrichts, die es so davor an diesen Schulen nicht gab und die überdies in Schulfächern wie dem textilen Werken passieren, wo die interdisziplinäre Verbindung zu Themen aus dem Physikunterricht bislang nicht stattfand.

Welche zusätzlichen Elemente aus Kids4Wearables ab Herbst 2019 in den jeweiligen Schulen darüber hinaus noch zum Einsatz kommen werden, hängt zum Großteil vom Interesse und den selbst wahrgenommenen Kompetenzen (bzw. der Selbstwirksamkeitserwartung) der Lehrenden ab. So wird an einer Volksschule gefilzt und mit dem 3-D-Doodler gearbeitet werden, während an der zweiten Volksschule das kreative Gestalten der Ideen der Kinder mithilfe von e-Textiles im Vordergrund stehen wird.

In den beiden Neuen Mittelschulen mit alternativem Unterricht werden darüber hinaus freiere Projekte ermöglicht („freies Basteln und Tüfteln“) und die grundsätzliche Idee von Kids4Wearables mit einem Projekt ein gesamtes Jahr thematisch zu strukturieren und in viele verschiedene Fächer einzubeziehen, beibehalten. Durch das Einbeziehen von Lehrenden mit Informatik-/Technik-Kompetenzen werden nicht nur LEDs mit Sensoren verbaut, sondern auch programmiert werden.

Im Projekt Kids4Wearables gibt es also über die Pläne der Verbreitung der didaktischen Konzepte hinaus, noch zwei konkrete Ebenen des Wissenstransfers, die einen Erfolg im Sinne der Nachhaltigkeit des Projektes abseits der 129 aktiv beteiligten SchülerInnen und deren Zuwachs an technologischen Kompetenzen zum Ausdruck bringen:

1. Ist dies die gelungene Kooperation des Projektes mit der Kepler Universität Linz, die in einer Weiterführung der didaktischen Konzepte und Methoden der Anwendung der Vehikeltheorie (Thaler & Zorn 2010, Hofstätter & Thaler 2019b) im COOL Lab in Linz¹⁰ ermöglicht.
2. Werden alle beteiligten Lehrenden didaktische Elemente aus Kids4Wearables in ihrem regulären Unterricht weiter einsetzen.

¹⁰ <https://www.jku.at/schule/cool-lab/>

IV. Literaturverweise

- Altrichter, Herbert; Posch, Peter & Somekh, Bridget (1993): Teachers investigate their work. An introduction to the methods of action research. London, New York: Routledge.
- Bammè, Arno (2007): Die Neuordnung des Sozialen durch Technologie. Marburg: Metropolis.
- Bogner, Alexander; Littig, Beate & Menz, Wolfgang (Eds.) (2005): Das Experteninterview. Theorie, Methode, Anwendung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften
- Chambers, David Wade (1983): Stereotypic images of the scientist: The draw- a- scientist test. Sci. Ed., 67: 255-265.
- Degele, Nina (2002): Einführung in die Techniksoziologie. München: Wilhelm Fink Verlag.
- Dahmen-Adkins, Jennifer & Thaler, Anita (2019): Technologische Kompetenz für alle? Interdisziplinäre Technikdidaktik mit emanzipatorischem Bildungsziel. In: Alexander Franz Koch, Stefan Kruse & Peter Labudde (Eds.): Zur Bedeutung der Technischen Bildung in Fächerverbünden: Multiperspektivische und interdisziplinäre Beiträge aus Europa. Wiesbaden: Springer, S. 15-27.
- Hofstätter, Birgit & Thaler, Anita (2016). Queer-feministische Technik-Didaktik. In: Nadine Balzter, Florian Cristobal Klenk & Olga Zitzelsberger (Hrsg.). Queering MINT. Impulse für eine dekonstruktive Lehrer_innenbildung. Barbara Budrich Verlag, S. 179-189.
- Hofstätter, Birgit. (2019). Mit Mode zur Technik: Didaktische Anregungen aus dem Projekt Kids4Wearables. 10.13140/RG.2.2.30446.15689. Download: https://www.researchgate.net/publication/336903309_Mit_Mode_zur_Technik_Didaktische_Anregungen_aus_dem_Projekt_Kids4Wearables [23.10.2019]
- Hofstätter, Birgit & Thaler, Anita (2019). „To boldly go, where no one has gone before“ - A transdisciplinary journey to technology education for everybody. Download: https://www.researchgate.net/publication/334327171_To_boldly_go_where_no_one_has_gone_before_-_A_transdisciplinary_journey_to_technology_education_for_everybody [23.7.2019]
- Hofstätter, Birgit & Thaler, Anita (2019b): Gelebte Utopie – Mit Transdisziplinarität zu einer Technikbildung für alle? In: „Blätter für Technikgeschichte, Band 81 / 2019 Gender & Technik“.
- Klafki, Wolfgang (2005): Allgemeinbildung in der Grundschule und der Bildungsauftrag des Sachunterrichts. www.widerstreit-sachunterricht.de, 4, 2005. In: <http://www2.hu-berlin.de/wsuebenell/arch/klafki/klafki.pdf> [13.6.2019]
- Kraut Joachim (1995). Testkonstruktion und Testtheorie. Weinheim: Psychologie Verlags Union,
- Lamnek, Siegfried (1998): Gruppendiskussion. Theorie und Praxis. Weinheim: Beltz.
- Mayring, Philipp (2002). Qualitative Sozialforschung. Weinheim: Beltz Verlag.
- Negt, Oskar (1998): Lernen in einer Welt gesellschaftlicher Umbrüche. In: Heinrich Dieckmann & Bernd Schachtsiek (Eds.): Lernkonzepte im Wandel. Die Zukunft der Bildung. Stuttgart: Klett-Cotta, 21-44.
- Negt, Oskar (1999): Kindheit und Schule in einer Welt der Umbrüche. Göttingen: Steidl Verlag.

- Posch, Peter & Zehetmeier, Stefan. (2010). Aktionsforschung in der Erziehungswissenschaft. Enzyklopädie Erziehungswissenschaft Online. https://www.researchgate.net/publication/290123200_Aktionsforschung_in_der_Erziehungswissenschaft/citations [12.10.2018]
- Schelhowe, Heidi (2006): Medienpädagogik und Informatik: Zur Notwendigkeit einer Neubestimmung der Rolle digitaler Medien in Bildungsprozessen. In: MedienPädagogik. Online-Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung, 1-21. In: <http://www.medienpaed.com/05-2/schelhowe05-2.pdf> [12.06.2019]
- Shields, B. J. & Palermo, Tonya & Powers, J. D. & Grewe, S. D. & Smith, G. A. (2003): Predictors of a child's ability to use visual analogue scale. Child: Care, Health and Development. 29. 281-90.
- Thaler, Anita & Hofstätter, Birgit (2012): Geschlechtergerechte Technikdidaktik. In: Kampschhoff, Marita & Wiepcke, Claudia (Eds.): Handbuch Geschlechterforschung und Fachdidaktik. Wiesbaden: VS-Verlag. S. 287-297.
- Thaler, Anita & Zorn, Isabel (2010): Issues of doing gender and doing technology – Music as an innovative theme for technology education. In: European Journal of Engineering Education, 35 (4), S. 445-454.
- Thompson, Meredith & Cunningham, Christine. (2004): Draw an Engineer Test (DAET): Development of a Tool to Investigate Students' Ideas about Engineers and Engineering. ASEE Annual Conference Proceedings.
- Zinnecker, Jürgen (2000): Pädagogische Ethnographie. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 3, 81-99.