



IMST – Innovationen Machen Schulen Top
Kompetenzorientiertes Lernen mit digitalen Medien

THINKING - CODING - MAKING

ID 2122

Projektbericht

Projektkoordinator/in:

Birgit Zauner, NMS – Münzkirchen, PHDL

Projektmitarbeiter/-innen:

Michael Atzwanger, PHDL, RECC

Institution(en):

NMS-Münzkirchen, PHDL, RECC

Münzkirchen, Juli 2018

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINE DATEN	4
1.1	Daten zum Projekt	4
1.2	Kontaktdaten.....	5
2	AUSGANGSSITUATION	5
3	ZIELE DES PROJEKTS	6
4	MODULE DES PROJEKTS.....	7
5	PROJEKTVERLAUF	7
6	HERAUSFORDERUNGEN und NEBENEFFEKTE	8
7	AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT – WIRKUNGEN VON IMST	8
8	ASPEKTE VON GENDER UND DIVERSITÄT	8
9	EVALUATION UND REFLEXION	9
10	OUTCOME	15
11	VERBREITUNG.....	15
12	LITERATURVERZEICHNIS	15

ABSTRACT

Das Projekt „Thinking – Coding – Making“ folgt Ideen der Makerbewegung. Im Fokus des Projektes steht kreatives Gestalten, wobei digitale Technologien (Programmiersprachen ScratchJr, Scratch und Makey Makey) zum Einsatz kommen. Ergebnis ist ein konkretes Produkt in gegenständlicher oder digitaler Form. Dies soll in kooperativer Weise geschehen, durch Austausch von Erfahrungen, Ideen und Wissen. Im besten Falle wird die Möglichkeit, die Welt aktiv zu gestalten und zu verbessern wahrgenommen. Im Rahmen des Projektes wird mittels wissenschaftlicher Forschungsmethoden erhoben, inwieweit sich das beschriebene Lernsetting auf die schulische Selbstwirksamkeitserwartung auswirkt.

Erklärung zum Urheberrecht

"Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (= jede digitale Information, z. B. Texte, Bilder, Audio- und Video-Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle ausgedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts sowie für eventuell vorhandene Anhänge."

1 ALLGEMEINE DATEN

1.1 Daten zum Projekt

Projekt-ID	2122				
Projekttitel (= Titel im Antrag)	Thinking – Coding - Making				
ev. neuer Projekttitel (im Laufe des Jahres)					
Kurztitel					
ev. Web-Adresse					
ProjektkoordinatorIn und Schule	Birgit Zauner	NMS Münzkirchen			
Weitere beteiligte LehrerInnen und Schulen <i>Falls Lehrende nicht direkt mit Schülern/-innen arbeiten, dann bitte mit * nach dem Familiennamen kennzeichnen.</i>	Michael Atzwanger	PHDL und RECC für digitale Medien und Informatik in OÖ			
Schultyp	NMS				
	E-Education Austria <input type="checkbox"/> E-Education-Member-Schule <input checked="" type="checkbox"/> E-Education-Expert-Schule Sonstige Netzwerke <input type="checkbox"/> Ökolog <input type="checkbox"/> Pilgrim				
Beteiligte Klassen (tatsächliche Zahlen zum Schuljahresbeginn; bitte jede Klasse separat angeben.)	<i>Klasse</i>	<i>Schulstufe</i>	<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	<i>Schülerzahl gesamt</i>
	2a	6	7	9	16
	2b	6	6	7	13
Ende des Unterrichts- oder Projektjahres					
Beteiligung an der zentralen IMST- Forschung	Lehrerbefragung:	<input checked="" type="checkbox"/> online	<input type="checkbox"/> auf Papier.		
	Schülerbefragung:	<input checked="" type="checkbox"/> online	<input type="checkbox"/> auf Papier.		
Beteiligte Fächer	UÜ Informatik, BE				
Angesprochene Unterrichtsthemen	Computational Thinking				
Weitere Schlagworte	Digitale Grundbildung, einfache Programme erstellen, kreative Nutzung von Programmiersprachen, MakeyMakey				

1.2 Kontaktdaten

Beteiligte Schule(n) - jeweils - Name	Neue Mittelschule Münzkirchen
- Post-Adresse	Schärdingerstraße 2, 4792 Münzkirchen
- Web-Adresse	http://nms-muenzkirchen.at/
- Schulkennziffer	414032
- Name des/der Direktors/in	Dipl. Päd. Gabriele Humer
Kontaktperson - Name	Birgit Zauner
- E-Mail-Adresse	birgit.zauner@nms-muenzkirchen.at
- Post-Adresse (Privat oder Schule)	Schärdingerstraße 11, 4792 Münzkirchen
- Telefonnummer (Schule)	07716/7219

2 AUSGANGSSITUATION

Das Projekt richtet sich an Kinder der Sekundarstufe 1 und ist so angelegt, dass dieses auch in Integrationsklassen durchgeführt werden kann.

Anlass für das Projekt ist die Frage, über welche Kompetenzen Schülerinnen und Schüler verfügen sollten, um in einer digital geprägten Gesellschaft, am Arbeitsmarkt und im gesellschaftlichen sowie privaten Umfeld erfolgreich und selbstbestimmt partizipieren zu können. Die Auswahl stützt sich auf Empfehlungen aus dem 2015 erschienenen Buch „Digitale Kompetenz“ von Hartmann und Hundertpfund. Für die Projektumsetzung sollen im Besonderen folgende Kompetenzen zum Tragen kommen:

- flexibles Denken
- Kreatives, produktives Denken
- Soziale Intelligenz und Verständigung
- Informelles und selbstbestimmtes Lernen
- Nutzung digitaler Werkzeuge

Leistung ist mehr als das, was zwischen Input und Output passiert. Sie bedingt einen kreativen Prozess dazwischen. Daher werden bei den im Projekt entwickelten Problemlösungen besonders die Originalität, aber auch die Metareflexion nach einem gescheiterten Problemlösungsansatz mitberücksichtigt.

Kritisches, flexibles und kreatives Denken setzt die Offenheit der Umgebung voraus. Es bietet sich die Unterrichtsmethode „Projektunterricht“ an. Offenheit und eine hohe Eigenaktivität der Lernenden soll angestrebt werden. Es wird ausprobiert, was möglich ist, was scheitert und was strategisch sinnvoll ist, wobei die Flexibilität im Denken der Lernenden stets im Fokus bleibt. Dies beinhaltet den Lernweg zu dokumentieren.

3 ZIELE DES PROJEKTS

<p>Ziele auf SchülerInnen-Ebene</p>
<p><i>Einstellung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von flexiblem, kreativem und logischem Denken. • Spaß am Programmieren. • Stärkung des Vertrauens der Schüler/-innen in ihre technischen Fähigkeiten, im Besonderen der Mädchen und der Integrationskinder – schulische Selbstwirksamkeit.
<p>„Kompetenz“ digikomp8:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ich kann einfache Programme in einer geeigneten Entwicklungsumgebung erstellen. <p>Digitale Grundbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ich kann digitale Technologien kreativ und vielfältig nutzen. • Ich kann einfache Programme erstellen, um ein bestimmtes Problem zu lösen oder eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen. • Ich kann eine Programmiersprache kreativ nutzen.
<p><i>Handlungen</i></p> <p>Überdenken emotionaler Entscheidungen für bestimmte Berufsfelder, bzw. Schulwahl.</p>
<p>Ziele auf LehrerInnen-Ebene</p>
<p><i>Einstellung</i></p> <p>Veränderung in der Unterrichtsvorbereitung bei Lehrer/-innen um zumindest phasenweise einen schülerzentrierten, eigenverantwortlichen, konstruktivistischen Wissenserwerb bei Schüler/-innen zu ermöglichen.</p>
<p><i>Handlung</i></p> <p>Einholen von Expertenwissen – RECC OÖ, PHDL.</p>
<p>Verbreitung</p>
<p><i>Lokal</i></p> <p>Diskussion bei einer Konferenz</p>
<p><i>Regional</i></p> <p>Verbreitung der Ergebnisse in der lokalen Gemeindezeitung.</p>
<p><i>Überregional</i></p> <p>Bericht auf Webseite der Schule.</p>
<p>Ziele im Bereich Gender – Diversität</p>
<p><i>Einstellung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stärkung des Vertrauens der Schüler/-innen in ihre technischen Fähigkeiten, im Besonderen der Mädchen und der Integrationskinder.

Anbieten von Lernsettings speziell für die Integrationskinder der 2a-Klasse: Projekt „Denken lernen“, einfache Apps – ScratchJr, RoboBee, Lego WeDo, Osmo Coding

4 MODULE DES PROJEKTS

In jeder Phase haben die Kinder die Möglichkeit, sich ihren Interessen und Möglichkeiten entsprechend eigenständig zu vertiefen.

Modul 1

Modul 1 beinhaltet das grundlegende Verständnis einfacher Programmiersprachen – ScratchJr, Scratch und Swift. Vorbereitend startet diese Phase mit einem Projekttag „Denken lernen“, durchgeführt mit BeeBots.

Modul 2

Modul 2 widmet sich dem Vertrautmachen mit den Tools Lego WeDo 2.0, Makey Makey, und Makey Makey Go. Im Unterricht werden grundlegende Funktionsweisen besprochen und erprobt.

Modul 3

Modul 3 ist das eigentliche Kernstück des Projektes. Hier realisieren die Schüler/-innen ihre Ideen. Ausgehend von der Vision „Wie kann ich die Welt ein kleines bisschen besser machen“ wird zunächst phantasiert und mündet schließlich im Bilden von Teams. Der Outcome dieser Phase ist in der Beilage nachzulesen. Auf eine möglichst optimale Eingliederung der Integrationskinder ist hier zu achten. Weitgehend schülerzentriert wird probiert und es werden Erfahrungen gesammelt um letztendlich ein konkretes Vorhaben vor Augen zu haben.

Auf diese Planungs- und Erprobungsphase folgt nun die Realisierung der Vorhaben in den einzelnen Teams. Diese Arbeitsphase wird begleitet und unterstützt mit Mitteln der Portfolioarbeit (auch) in digitaler Form. Prinzipien des „collaborative learnings“ werden besprochen und umgesetzt.

Modul 4

Präsentation der Ergebnisse. Auswertung der Befragungen.

5 PROJEKTVERLAUF

Oktober, November	Modul 1	Computational Thinking <ul style="list-style-type: none"> • Projekttag „Denken lernen“ • ScratchJr, RoboBee • Lego WeDo, Osmo Coding • Brettspiele (siehe Beilage)
Jänner, Februar	Modul 2	<ul style="list-style-type: none"> • Programmiersprache Scratch: Konzeptwissen zum Programmieren (Moodlekurs) • Wie funktioniert Makey Makey?
Februar	Erhebung 1	Onlinebefragung: Schulische Selbstwirksamkeitserwartung
März, April	Modul 3	<ul style="list-style-type: none"> • Brainstorming, Ideenfindung, erste Projektideen • Portfolioarbeit, Produktplanung

		<ul style="list-style-type: none"> • Produktentwicklung mit Makey Makey
April	Erhebung 2	Onlinebefragung: Schulische Selbstwirksamkeitserwartung
April, Mai	Modul 4	<ul style="list-style-type: none"> • Präsentation der Ergebnisse (Elternabend) • Auswertung der Befragung mit SPSS

6 HERAUSFORDERUNGEN und NEBENEFFEKTE

Das Projekt nahm mehr Zeit in Anspruch, als ursprünglich angenommen.

7 AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT – WIRKUNGEN VON IMST

Obwohl die offene Lehr- und Lernform „Projektunterricht“ bei den Schüler/-innen bekannt war und im Unterricht immer wieder eingesetzt wurde, ist im Laufe des Projekts die Frage über dessen Gelingensbedingungen aufgetreten. Projektarbeit setzt ein hohes Maß an Selbständigkeit, Anstrengungsbereitschaft und Problemlösungsfähigkeit voraus. Genau daran mangelt es jedoch bei vielen Schüler/-innen. Die Lernenden müssen planen, entscheiden, organisieren und kooperieren. Für dieses anspruchsvolle Unterfangen sind Hilfen der Lehrkräfte unerlässlich (Klippert, 2012).

Folgende Lernaktivitäten sollen künftig vermehrt berücksichtigt werden:

- **Arbeitsplan erstellen:** Schriftlich fixiert werden ein Zeitplan, sowie ein Maßnahmenkatalog.
- **Klare Zieldefinition und Aufgabenverteilung:** Was ist bis wann und durch wen zu erledigen?
- **Setzen von Meilensteinen:** konkrete Termine fixieren. Es wird dabei der Projektstatus erfasst, bisherige Ziele werden auf ihre Gültigkeit und Relevanz überprüft und über die weitere Vorgehensweise wird entschieden.
- **Dokumentation produzieren:** Rechercheergebnisse und Zwischenergebnisse werden dokumentiert.
- **Projektergebnisse präsentieren:** Projektberichte erläutern Arbeitserfahrungen und – Probleme. Gruppenvertreter präsentieren ihren Projektbericht.
- **Reflexion und Vorsatzbildung:** Die Schüler/-innen bilanzieren Gelungenes und Problematisches und stimmen sich ab, was sie anders und besser machen möchten.

8 ASPEKTE VON GENDER UND DIVERSITÄT

Makey Makey ist sehr motivierend. Rasch lässt sich ein Geschicklichkeitsspiel oder ein Musikinstrument bauen. Das stärkt das Selbstvertrauen. Auch leistungsschwächere Kinder können rasch zu einem Ergebnis kommen. Aber auch die Neugierde auf mehr wird geweckt und die Lust zum Entdeckenden Lernen ist geschaffen, unabhängig vom Leistungsstand der Kinder. Für erste Projekte sind nur geringe Programmierkenntnisse notwendig. Erste Erfolge sind schnell erzielt. Wem die ersten Möglichkeiten zu beschränkt sind, findet weitere, nach oben offene

Möglichkeiten. Dies ermöglicht die Stärkung des Vertrauens der Schüler/-innen in ihre technischen Fähigkeiten, im Besonderen der Mädchen und der Integrationskinder.

9 EVALUATION UND REFLEXION

Einleitung

Dargestellt wird eine empirische Untersuchung zur Erforschung schulischer Selbstwirksamkeitserwartung und einem konstruktionistischem Unterrichtsprojekt mit Makey Makey.

Das Konzept der Selbstwirksamkeitserwartung wurde von Bandura (Bandura, 1977) erstmalig formuliert und beruht auf der Annahme, dass sich Menschen Erfolgs- bzw. Misserfolgserfahrungen selbst zuschreiben können. Der entscheidende Erfolgsfaktor für menschliches Handeln habe weniger mit Wissen, Können oder Intelligenz zu tun, sondern vielmehr mit der persönlichen Überzeugung, etwas aus eigener Kraft bewirken zu können. Diese These scheint plausibel zu sein. Ein Mensch, der überzeugt ist, etwas erreichen zu können, wird mehr bewirken, als einer, der sich nichts zutraut (Fuchs, 2005).

Das Potenzial der Programmierung wird auf internationaler Ebene als Qualifikationskriterium für zukünftige berufliche Anforderungen gesehen. Informatisches Denken ist für unsere Schüler/-innen für alle Lebensbereiche von großer Bedeutung. Die Denkweisen können auch unabhängig vom Computer angewandt werden und sind von langfristigen Nutzen (Futschek, 2016). Aus der MINT-Studie im März 2017 geht hervor, dass über eine weitgreifende Strategie und substantielle Änderungen im Schulbereich nachgedacht werden sollte, nicht zuletzt auch deshalb, weil der Frauenanteil von unter 20 % in Informatik sowie Ingenieurwesen und –berufe konstant niedrig ist (David & Tahler, 2017). Dies macht eine Auseinandersetzung mit Coding und informatischem Denken in der Schule immer wichtiger.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob eine Lernumgebung im Bereich des informatischen Denkens schulische Selbstwirksamkeitserwartung steigern kann. Eine konstruktivistische Lernumgebung mit Makey Makey bietet möglicherweise eine Antwort auf diese Frage.

Theorie

Informatisches Denken

Computer und Informatik sind die aktuellen treibenden Kräfte von Wissenschaft, Industrie und Wirtschaft. Das Potenzial der Programmierung wird auf internationaler Ebene im Bereich der Bildung als Qualifikationskriterium für zukünftige berufliche Anforderungen in der digitalen Welt von heute gesehen. Aspekte des Computational Thinkings können in unserer von Informationsverarbeitung geprägten Gesellschaft von allgemeinbildendem Wert sein. Informatisches Denken ist für alle Lebensbereiche unserer Schüler/-innen von immer größer werdender Bedeutung. Die Denkweisen sind von langfristigen Nutzen und können in verschiedensten Situationen auch unabhängig vom Computer angewandt werden.

Im Vordergrund stehen Problemlösungsprozesse die durch altersgerechte, dem Lernfortschritt entsprechende Aufgabenstellungen angeregt werden. Durch selbständiges Lösen solcher Aufgabenstellungen wird das Denken geschult. Projektorientierter Unterricht und Teamarbeit sind dafür adäquate Methoden.

Die CSTA betont, dass Computational Thinking folgende Kompetenzen fördert:

- Vertrautheit im Umgang mit Komplexität
- Beständigkeit im Bearbeiten von schwierigen Problemen
- Toleranz für Mehrdeutigkeit
- Fähigkeit, offene Fragestellungen zu behandeln
- Fähigkeit zum Kommunizieren und im gemeinschaftlichen Problemlösen

Computerprogrammierung nimmt einen wesentlichen Teil des Informatischen Denkens ein. Die Fähigkeit des Programmierens erlaubt es, Technologie zu bestimmen, statt von ihr bestimmt zu werden (Futschek, 2016).

Knierzinger und Bachinger (2016) geben an, dass es bei der **Einführung von Coding**, algorithmisches Denken, Computational Thinking, Computer Science oder wie immer man das Vorhaben bezeichnen will, **in der Schule** im Wesentlichen **vier Aspekte** gibt:

1. Software ist die zukünftige Herausforderung in der IT: die heute am stärksten beachteten Entwicklungen der Informationstechnik sind Robotik und Automatisierung, Visualisierung, Datenanalyse (Big Data), sowie Anwendungen der KI-Forschung. Die derzeitigen Herausforderungen in der IT betreffen weniger die Hard-, sondern viel mehr die Softwareentwicklung.

2. Algorithmen beginnen immer mehr, oft unsichtbar, eine beherrschende Stellung in unserer Gesellschaft einzunehmen: Selbstfahrende Autos, automatisierter Aktienhandel, Analyse der Wetterdaten, Wählerdaten in Kombination mit sozialen Netzwerken ermöglichen bessere Information aber auch Manipulation. Algorithmen bestimmen über individuell angepasste Preise für Produkte, unsere Bonität ob wir mit Flugzeugen reisen dürfen, ob wir einen Job bekommen, welcher Partner zu uns passt, Google passt Werbung individuell an, zukünftige Trends werden erkannt usw.

3. Computational Thinking fördert die persönlichen und methodischen Kompetenzen unserer Schüler/-innen: Arbeiten in Teams entwickelt und fördert die Kommunikationsfähigkeit. Lernen an motivierenden Projekten stärkt Problemlösungsverhalten und -kompetenz.

4. Coding bereichert unsere pädagogischen und didaktischen Möglichkeiten: Coding als Unterrichtsprinzip bietet eine Chance zur Weiterentwicklung von Unterricht, weil es Kreativität und Verbindung mit außerschulischem Leben sowie Spaß am Lernen erlaubt.

Makey Makey

Makey Makey ist eine kleine Platine. Es ist ein Arduino kompatibles Board, das sich gegenüber einem Computer (Windows, Mac und Linux) als Tastatur und Maus ausgibt. Werden leitfähige Objekte mit dem Board verbunden, lassen sich kreative, auf Berührung reagierende Installationen wie etwa Musikinstrumente oder Computerspiele herstellen.

Das Makey Makey wurde mit der Idee des Konstruktivismus des Mathematikers Seymour Papert entwickelt. Die Idee des Konstruktivismus baut auf dem Konstruktivismus auf. Das eigene aktive Handeln steht im Mittelpunkt. Menschen lernen besonders dann etwas, wenn sie etwas mit persönlicher Bedeutung selbst konstruieren und sich das dafür notwendige Wissen aneignen.

Schulbezogene Selbstwirksamkeitserwartung

Die schulbezogene Selbstwirksamkeitserwartung thematisiert die Kompetenzerwartungen von Schüler/-innen im Umgang mit schulischen Anforderungen. Die Bedeutung des Begriffes „Selbstwirksamkeit“ ergibt sich aus den Wörtern „selber“ und „wirken“. Es geht um eigenständig wirkende Personen. Wirken bedeutet *arbeiten, hervorbringen*. Wenn jemand etwas selber tut oder handelt, dann ist er selber wirksam, auch dann, wenn er durch geistige Tätigkeit etwas zu Stande bringt. Menschen, die aus eigenem Antrieb heraus aktiv tätig sind und damit etwas bewirken, sind selbstwirksam (Fuchs, 2005).

Konstruktivistisches Unterrichtsdesign

Das Lernverständnis des Konstruktivismus wendet sich entschieden gegen kognitivistische Ansätze, in denen angenommen wird, dass Informationen von Lernenden von äußeren Sinnesdaten ins Innere gelangen können. Vom konstruktivistischen Gesichtspunkt aus muss Wissen von jedem einzelnen Lerner aufgebaut werden. Es kann weder schriftlich noch mündlich vom Kopf des Lehrers in den Kopf des Schülers übertragen werden (Glaserfeld 1987, S. 133). Aus den Annahmen des Konstruktivismus in didaktischer Hinsicht entstehen Glaserfeld zufolge vor allem zwei Konsequenzen: „Erstens, dass der Lernende prinzipiell als eigenständiger Denker und Konstrukteur seines Wissens ernst zu nehmen ist. Und zweitens, dass der Lehrer nicht glauben soll, er könne durch sein Wissen Autorität gewinnen. Die effektive Autorität des Lehrers kann nur daraus erwachsen, dass er weiß, wie man Wissen konstruiert und sich somit den Schülern in ihrer eigenen Konstruktion immer wieder behilflich erweisen kann.“ (Glaserfeld 1998, S. 35). In konstruktivistischer Logik ergibt sich, dass Wissensvermittlung zurückgewiesen wird. Im Wesentlichen kommt es darauf an, die Umstände herzustellen, in denen Prozesse der Generierung und Kreation möglich werden (Förster 2004, S. 70).

Methoden

Kontext und TeilnehmerInnen der Untersuchung

Die Überprüfung der Hypothese erfolgte an einer Neuen Mittelschule im Rahmen des Informatikunterrichts an einer sechsten Jahrgangsstufe. 28 Schüler/-innen (... männlich im Alter von 11 bis 12 Jahren), die in zwei Klassen (2a und 2b) unterrichtet wurden.

Untersuchungsdesign und Durchführung

Es wurde eine Studie mit Prä- und Posttest in der natürlichen Umgebung durchgeführt. Auf ein quasi-experimentelles Prä-Post-Design mit Kontrollgruppe wurde aus ethischen und ökonomischen Gründen verzichtet.

Das Projekt wurde in beiden Klassen im Schuljahr 2017/18 in gleicher Weise von einer Lehrperson durchgeführt. Die Intervention dauerte sechs Unterrichtseinheiten.

Instrumente und Analysemethoden

Evaluiert werden Ziele auf Schüler/-innen-Ebene. Ausgangspunkt bildete die Annahme, dass das beschriebene Lernsetting die schulische Selbstwirksamkeitserwartung der Schülerinnen und Schüler steigert. Folgende Hypothese sollte im Rahmen der Untersuchung bestätigt oder widerlegt werden.

Eine aktive, handelnde Auseinandersetzung mit einer Programmiersprache mithilfe von Makey Makey steigert die schulische Selbstwirksamkeitserwartung.

Als Instrument wurde der Fragebogen „Schulische Selbstwirksamkeitserwartung“ von Jerusalem und Satow (1999) verwendet, der eine reliable und valide Methode zur Messung der schulischen Selbstwirksamkeitserwartung darstellt. 7 Items thematisieren die Kompetenzerwartungen von Schüler/-innen mit schulischen Anforderungen.

Überprüfung der Hypothese

Ein t-Test für verbundene Stichproben wurde durchgeführt, um die Auswirkungen der Treatmentphase im Hinblick auf die Fragestellung zu bewerten.

Statistik für Stichproben mit paarigen Werten

	Mittelwert	H	Standardabweichung	Standardfehler Mittelwert
Paar 1 Mittelwert_MZP1	3,0136	21	,52665	,11492
Mittelwert_MZP2	3,2517	21	,50690	,11061

Korrelationen für Stichproben mit paarigen Werten

	H	Korrelation	Sig.
Paar 1 Mittelwert_MZP1 & Mittelwert_MZP2	21	,556	,009

Test für Stichproben mit paarigen Werten

	Paarige Differenzen					t	df	Sig. (2-seitig)
	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler Mittelwert	95% Konfidenzintervall der Differenz				
				Unterer	Oberer			
Paar 1 Mittelwert_MZP1 - Mittelwert_MZP2	-,23810	,48725	,10633	-,45989	-,01630	-2,239	20	,037

Effekt

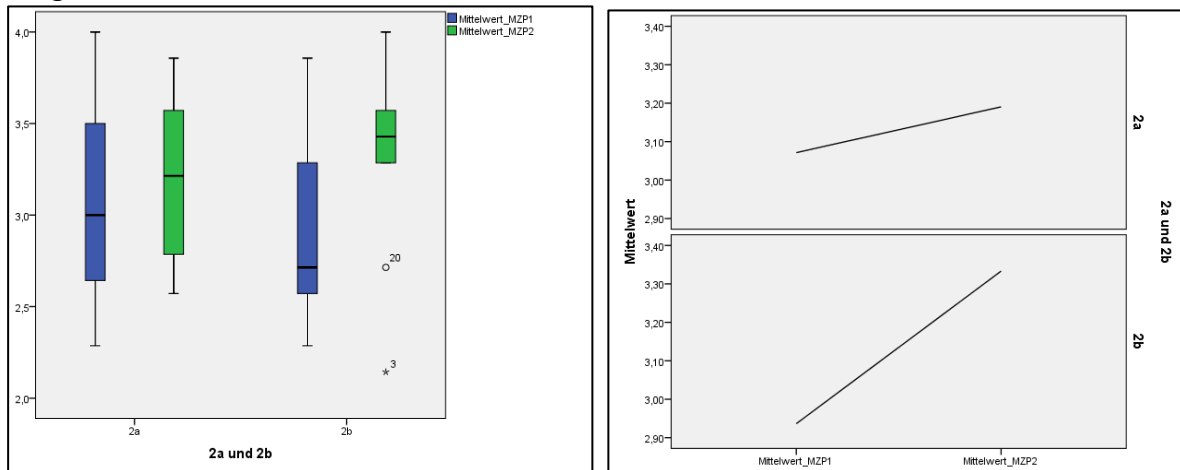
$$r = \sqrt{\frac{t^2}{t^2 + df}} = 0,447 \approx 0,45$$

Zwischen den Messzeitpunkten 1 (Februar 2018) und 2 (April 2018) liegt kein signifikanter Unterschied mit $t = -2.239$, $p < .05$; $r = .45$ bei einer mittleren Effektgröße vor, wobei aber ein statistischer Trend ($p < .1$) durchaus konstatiert werden kann, welcher sich im konkreten Fall auf die Treatmentphase zurückführen lässt. Töpfer (2010, S. 305) spricht hierbei von geringer

Signifikanz ($p \leq .1$). Dies bedeutet, dass die Untersuchung zu keinem signifikanten Ergebnis geführt hat, es konnte jedoch gezeigt werden, dass das beschriebene Szenario die schulische Selbstwirksamkeitserwartung der Schüler/-innen steigern konnte.

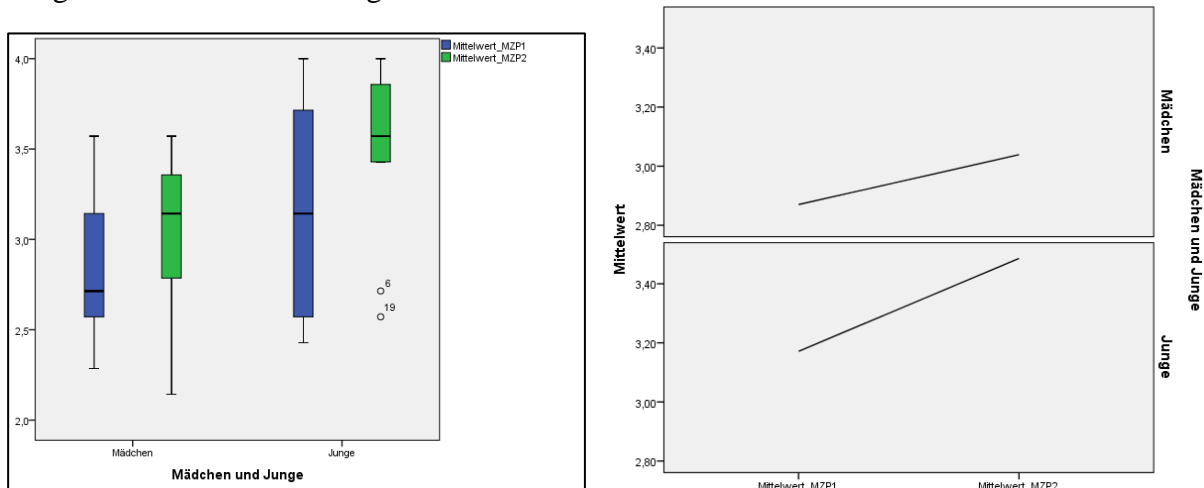
Explorative Datenanalyse

Vergleich 2a und 2b



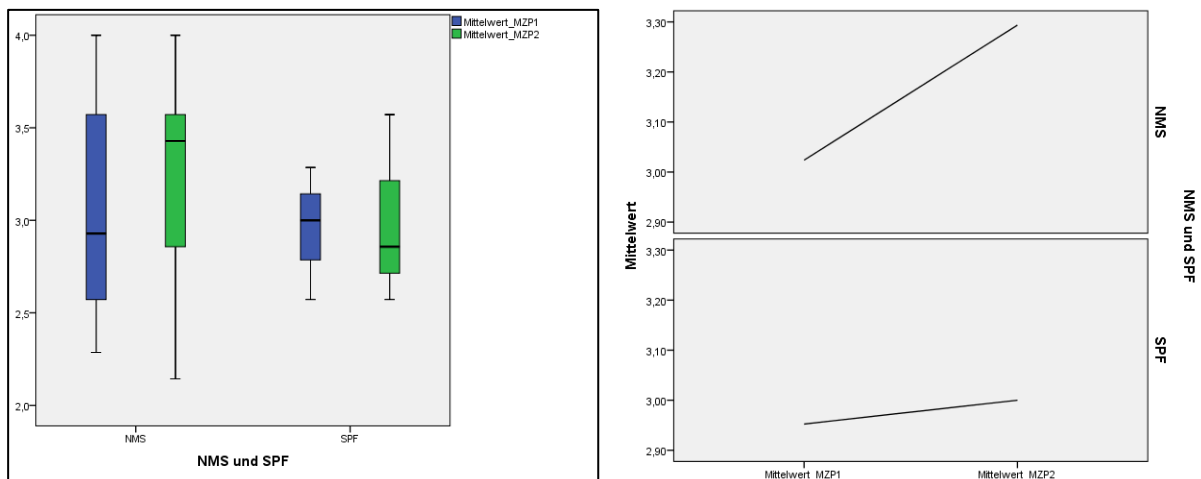
In beiden Klassen ist nach der Treatmentphase die schulische Selbstwirksamkeitserwartung höher, wobei in der 2b-Klasse ein höherer Anstieg vorliegt.

Vergleich Mädchen und Junge



Sowohl bei den Mädchen, als auch bei den Jungen ist ein Anstieg der schulischen Selbstwirksamkeitserwartung nach der Treatmentphase zu erkennen. Die schulische Selbstwirksamkeitserwartung liegt bei den Jungen sowohl zum MZP1, als auch zum MZP2 höher.

Vergleich NMS und SPF



Nach der Treatmentphase liegt bei den NMS-Schülern, als auch bei den SPF-Kindern ein Anstieg der schulischen Selbstwirksamkeitserwartung vor, wobei bei den NMS-Kindern ein höherer Anstieg vorliegt.

Diskussion

Die Frage lautet, ob durch das beschriebene Unterrichtsprojekt die schulische Selbstwirksamkeitserwartung gefördert werden kann. Auf der Grundlage der Resultate einer experimentellen Studie zeigen sich positive Effekte für die Steigerung der schulischen Selbstwirksamkeitserwartung.

Die positiven Resultate sind vor dem Hintergrund zahlreicher Einschränkungen in Bezug auf das methodische Vorgehen zu sehen, die sich teilweise aufgrund der spezifischen Bedingungen der Untersuchung ergaben.

Erstens war die Stichprobe klein, was zu Lasten der Repräsentativität der Ergebnisse geht. Zweitens wurde keine Zufallsstichprobe verwendet, weshalb die untersuchten Gruppen nicht repräsentativ sein können. Schließlich gibt es keine Hinweise auf die Nachhaltigkeit der Effekte. Zukünftige Forschungen sollten diese Nachhaltigkeitseffekte überprüfen.

Insgesamt unterstreichen die Ergebnisse die bisherigen positiven Erfahrungen mit konstruktivistischen Lernsettings im Unterricht. Das Projekt ermöglichte den Schüler/-innen einen Sinnbezug des Lernens herzustellen („Was kann ich tun, um die Welt zu verbessern?“). Im Vordergrund stand die Autonomie der Lernenden, um die Verantwortung für das eigene Lernen wahrnehmen zu können, sowie problemlösendes Lernen und die Förderung kreativer Lösungsansätze.

Durch die Auseinandersetzung mit Makey Makey haben die Schüler/-innen nicht nur Wissen und Fertigkeiten im Bereich des informatischen Denkens erworben, sondern auch die Erfahrung gemacht, aus eigener Kraft etwas bewirken zu können.

10 OUTCOME

Computational Thinking: **Brettspiele** – erstes „informatisches“ Denken (Befehle und einfache Programme – ohne Computer)

Moodle-Kurs „Informatisches Denken mit Scratch“ – Anleitungen zum selbständigen Erarbeiten einer einfachen Programmiersprache (Befehle, Programme, Schleifen, Prozeduren, Variablen und bedingte Anweisungen)

Schülerprodukte: Makey Makey – Projekte

Padlet – Themenfindung: <https://padlet.com/zabi/wwejsndrylok>

Fotos: <https://drive.google.com/drive/folders/1UgH0e6v-7VzUoJlU6WYWyOMHxpbzL7WI?usp=sharing>

11 VERBREITUNG

Zu Beginn des Schuljahres 2018/19 wird ein Bericht auf die Schulwebsite, Gemeindezeitung, Regionalzeitung gestellt.

- E-Lecture Lehrerfortbildung/Schilf IMST-Tag (März) Startup bei der IMST-Tagung (Sept.)
- E-Education-Tagung E-Education-Netzwerk Regionaler IMST-Netzwerktag

12 LITERATURVERZEICHNIS

- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, S. 191-215.
- David, B., & Tahler, B. (2017). *MINT an öffentlichen Universitäten, Fachhochschulen sowie am Arbeitsmarkt. Eine Bestandaufnahme*. Wien: Institut für Höhere Studien (IHS).
- Förster, H., & Pörksen, B. (2004). *Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners. Gespräche für Skeptiker (6. Aufl.)*. Heidelberg: Carl-Auer-Systeme.
- Fuchs, C. (2005). *SELBSTWIRKSAM LERNEN IM SCHULISCHEN KONTEXT. Kennzeichen – Bedingungen – Umsetzungsbeispiele*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Futschek, G. (2016). Computational Thinking im Unterricht. *Schule aktiv! Coding. Ein Baustein der informatischen Bildung.*, S. 4-5.
- Glaserfeld, E. (1987). *Wissen, Sprache, Wirklichkeit, Arbeiten zum radikalen Konstruktivismus*. Braunschweig u.a.: Vieweg.
- Glaserfeld, E. (1998). *Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie*. In W. Dörfler & Ders. (Hrsg.), *Ernst von Glaserfeld - Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie*. Klagenfurt: Drava-Verlag.
- Klippert, H. (2012). *Unterrichtsvorbereitung leicht gemacht*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Knierzinger, A., & Bachinger, A. (2016). Coding, ein Bildungsprinzip? *Schule aktiv. Sonderheft des BMB - Coding - Ein Baustein der Informatischen Bildung*.
- Schwarzer, R. (1993). *Streß, Angst und Handlungsregulation*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Schwarzer, R., & Jerusalem, M. (1999). *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen. Dokumentation der psychomotorischen Verfahren im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen*. Berlin.

Töpfer, A. (2010). *Erfolgreich Forschen. Ein Leitfaden für Bachelor-, Master-Studierende und Doktoranden (2., überarbeitete und erweiterte Aufl.)*. Berlin: Springer.

Werner, H., & Hundertpfund, A. (2015). *Digitale Kompetenz. Was die Schule dazu beitragen kann*. Bern: hep.

BEILAGE

Projekttag – BeeBot



Outcome Phase 3

Brainstorming, Visionen, Ideen „Was kann ich tun, um die Welt ein kleines bisschen besser zu machen?“ Für dieses Brainstorming wurde das Onlinetool „Padlet“ genutzt.

padlet

ZaBl +14 + 2Mt.

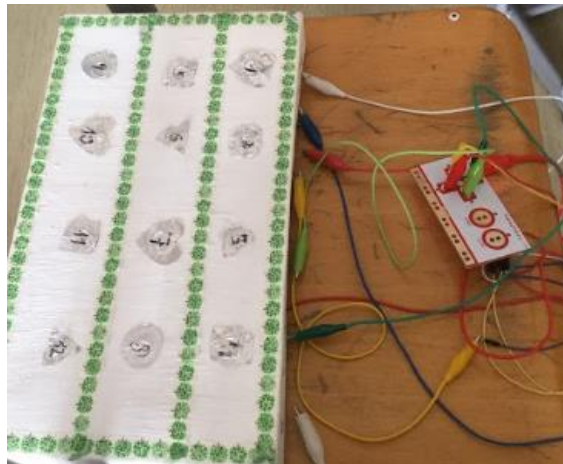
IMST 2a

Was kann ich tun, um die Welt ein bisschen besser zu machen? Was sollte getan werden?

Glück	Uniqua	Infrastruktur	Infra
Lebensmittel Gegenstände kaufen die gut für die Umwelt gut sind!!!!!!	Ärmere Menschen unterstützen spenden organisationen unterstützen statt das Geld in Unsinnige Sachen zu stecken	Weniger Fleisch essen	Lebensmittel nicht wegschmeißen 🙅
Ich werde mehr den armen Kinder helfen	Nicht mehr so viel Autofahren Mehr Radfahren oder Laufen, Gehen	Wenige Süßigkeiten essen	Mehr für die Umwelt tun
Weniger Süßigkeiten essen	Mehr recht für Kinderrechte 🙏	Nicht zu viele Lebens Mittel weg schmeißen	Nett sein
Weniger Autofahren	Kreditkarten	Kein Müll in den Wald werfen.	Mehr zu Fuß gehen
Kriminalisierung stoppen Organisierte Kriminalität	Geldaufteilung	Ich werde mehr für die Tiere kämpfen. 🐾	Sport betreiben
Wirtschaft	Politiker sollen mehr tun als reden 🗣️	Kein Missbrauch	Mehr rechte für tere
Flughafen Berlin	Tierschutz 🐾	Politik 1. Langfristige Ziele in der Politik einführen	Was die Regierung vom Krieg gewinnt ist Schutz und Asche
Kein Streiten	Weniger Rehe schießen.	Keine Tierquelerie 🐾🐾🐾🐾🐾🐾	Keine Pelzfarmen
Kein rassismus	Automobilisierung	Wenig Umwelt Vermutung	Klimawandel stopen
Wasser Versorgung mit sauberem Wasser	KEIN KRIEG!	Die Umwelt schützen 🌿	No smoke
		Kein Rauchen	Auto ohne Benzin
			Umwelt Keine Umweltverschmutzung
			Frieden 🕊️

Auszüge aus Projektstagebüchern und Endergebnisse

- „ Unser Vorhaben: „Kalender“ mit Sprüchen. Dieser Kalender hat tolle Sprüche, die einem selbstsicherer machen. Selbstsicher sein ist wichtig weil man sich mehr traut und man mag sich selber mehr. Es ist ein Kalender, der das Selbstbewusstsein der Menschen stärkt. Er besteht aus einer Schuhschachtel, welche schön verziert ist und mit vielen Sprüchen versehen ist. Man drückt auf das Symbol und man hört einen Spruch. Ziele zu setzen stärkt das Selbstbewusstsein. Geschwächtes Selbstbewusstsein hat sehr viel damit zu tun, was man sich selbst alles erzählt...“



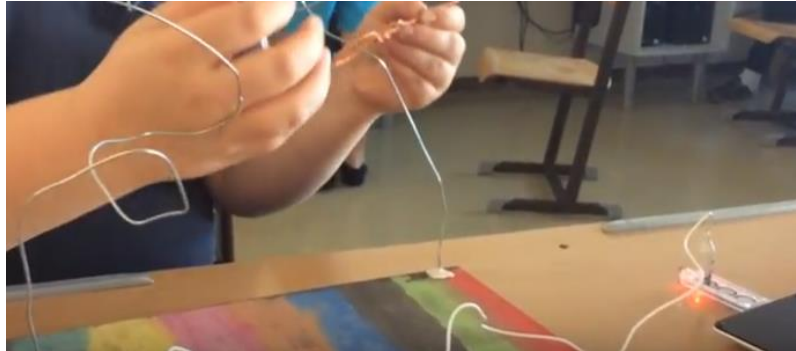
- „Unser Vorhaben: „Roman Bieber muss operiert werden, denn er hat ungesunde Sachen gegessen. Die Ernährung ist sehr wichtig. Die Menschen müssen darauf achten, was sie zu sich nehmen. Gesund sind z.B. Obst und Gemüse, nicht gesund sind zu viele Süßigkeiten oder zu viel Wurst,...“



- „Unser Vorhaben: Juke Box ist eine Box mit der man Musik machen kann. Es gibt verschiedene Tasten und wenn man auf eine Taste drückt, wird Musik abgespielt. Man sollte mehr mit seinen Mitmenschen unternehmen, anstatt nur mit dem Handy.“
- Regenbogenklavier:



- „Das große Zittern“:
Das Geschicklichkeitsspiel wird für die Verwendung von „MakeyMakey Go“ programmiert. Mit Geschicklichkeit muss das Handstück entlang eines Drahtstückes geführt werden, ohne dieses zu berühren. Wird das Drahtstück berührt, gibt es Punkteabzug. Die Musik für das Spiel komponiert Julian mit Garageband.



- „Controller“



Brettspiele

Siehe auch Beilage: 2122_zauberer_Brettspiele_IMST.zip





Das Bienen Brettspiel

Spielanleitung

Für 2 – 4 Spieler oder Teams

Ziel

Wer schafft es als erster, das Ziel zu erreichen und dabei die meisten Punkte zu sammeln? Dabei müssen mindestens 5 Fragefelder und 3 Ereignisfelder erreicht werden.

Vorbereitung

Die Ereigniskarten, die Fragekarten sowie die Befehlskärtchen werden gemischt und mit den Bildseiten nach unten in Stapeln neben das Spielbrett gelegt.

Jeder Spieler / jedes Team setzt seine Spielfigur auf die Startposition.

Materialien:

- Spielbrett
- Spielwürfel
- Spielfiguren
- Ereigniskarten
- Fragekarten
- Befehlskärtchen
- QR-Code Reader
- Papier und Stift

Spielverlauf

Der Spieler, der am schnellsten eine Kopfrechenaufgabe lösen kann, darf beginnen und würfelt. Er darf Befehlskärtchen um die entsprechende gewürfelte Augenzahl vom Stapel nehmen. Der Spieler legt die gezogenen Befehlskärtchen vor sich auf und legt dabei den Weg zu einem Ereignisfeld (Rufzeichen) oder Fragefeld (Fragezeichen). Im Anschluss wird der Weg mit der Spielfigur gezogen. Die verwendeten Befehle werden unter den Befehlskärtchenstapel gelegt. Nicht verwendete Befehle dürfen behalten werden. Landet die Figur auf einem Ereignisfeld nimmt er die oberste Ereigniskarte vom Stapel und liest laut vor. Landet die Figur auf einem Fragefeld, liest er die Frage laut vor und muss sie sofort beantworten. Die richtige Antwort wird anschließend mit dem QR-Code Reader abgelesen. Hat er richtig geantwortet, wird er mit der entsprechenden Punktezahl (10 Punkte) belohnt.


Spielvariante 1

Auf dem Spielbrett werden Hindernisse verteilt, die nicht passiert werden dürfen.

Spielvariante 2

Die Fragen werden mittels QR-Codes (führen auf EduPuzzle Aufgaben) auf dem Spielbrett verteilt. Alle Spieler (Teams) lösen die Aufgaben und können Punkte für sich sammeln - Punkte entsprechend der Punkte des Edupuzzles. Jetzt müssen jedoch pro Team nur mehr

drei Fragefelder passiert werden. Das Team, welches als erstes das Ziel erreicht erhält 50 Zusatzpunkte.

	Das Bienen - Spiel			
	Spieler1	Spieler2	Spieler3	Spieler4
Frage 1				
Frage 2				
Frage 3				
Frage 4				
Frage 5				
Ereignis1				
Ereignis2				
Ereignis3				
gesamt				

Fragebogen

Schulbezogene Selbstwirksamkeitserwartung (WIRKSCHUL) Jerusalem & Satow, 1999

1. Ich kann auch die schwierigen Aufgaben im Unterricht lösen, wenn ich mich anstrenge.
2. Es fällt mir leicht, neuen Unterrichtsstoff zu verstehen.
3. Wenn ich eine schwierige Aufgabe an der Tafel lösen soll, glaube ich, dass ich das schaffen werde.
4. Selbst wenn ich mal längere Zeit krank sein sollte, kann ich immer noch gute Leistungen erzielen.
5. Wenn der Lehrer / die Lehrerin das Tempo noch mehr anzieht, werde ich die geforderten Leistungen kaum noch schaffen können. (–)
6. Auch wenn der Lehrer / die Lehrerin an meinen Fähigkeiten zweifelt, bin ich mir sicher, dass ich gute Leistungen erzielen kann.
7. Ich bin mir sicher, dass ich auch dann noch meine gewünschten Leistungen erreichen kann, wenn ich mal eine schlechte Note bekommen habe.



**Qualifizierung zur/als E-Education-Expertenschule
im Rahmen eines IMST-Projektes:
Badges für alle Schultypen**



#	Titel des Badges	Verweis auf den <i>IMST-Projektbericht</i> auf Seite Nr.	Erfolgt im Schuljahr 2016/17	Punkte	Summe
Einsatz digitaler Medien im Unterricht					
1	Schulweite Nutzung einer Lernplattform		<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	10	
2	Schulweite Nutzung eines E-Portfolio-Systems		<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	10	
3	Durchgeführter Einsatz eines digi.komp-Beispiels oder eines eTapas		<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein # der Beispiele:	2 pro Einsatz	
4	Absolvieren des digi.check 4, 8 oder 12 durch alle Schüler/innen der Schulstufe		<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein # der Klassen	5 pro Klasse	
5	Anbieten einer ECDL- / ECDL-advanced- / High- Level-Zertifikatsprüfung (z. B. Cisco, SAP)		<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	5 pro Zertifikat	
6	Durchgeführte Safer-Internet-Aktivität		<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	5 pro Einsatz	
7	Teilnahme der Schule am Safer-Internet-Day mit einer schulweiten Aktivität		<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	10	
Entwickeln und Erproben von E-Learning-Szenarien					
8	Erstellung eines OER-Materials (Online-Lehrmittel, eTapas, digi.komp-Beispiel)		<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein # der OER-Materialien:	5 pro Erstellung	
9	Erproben eines OER-Materials mit Feedback (Online- Lehrmittel, eTapas, digi.komp-Beispiel)		<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein # der OER-Materialien:	5 pro Erprobung	
Einsatz innovativer Lerntechnologien					
10	Einsatz innovativer Lerntechnologie (z. B. Game based Learning, Robotik, Coding, Kodu, Minecraft, Genius Hour, Steam, Augmented/Virtual Reality, 3D-Druck)		<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein # des Einsatzes:	5 pro Einsatz	
Einsatz innovativer und inklusiver Lehrmethoden					
11	Einsatz innovativer Lehrmethode (z. B. Flipped Classroom, Adaptive Lernsoftware, Making, Soziale Medien)		<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein # des Einsatzes:	5 pro Einsatz	
12	Einsatz gendersensibler Didaktik / reflexiver Koedukation, um bei der Vermittlung digitaler und informatischer Kompetenzen Buben und Mädchen gleichermaßen zu erreichen.		<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein # des Einsatzes:	5 pro Einsatz	

#	Titel des Badges	Verweis auf den IMST-Projektbericht auf Seite Nr.	Erfolgt im Schuljahr 2016/17	Punkte	Summe
Schulübergreifende Kooperation					
13	Durchgeführte Aktivität mit einer Partnerschule (für beide Schulen)		o ja o nein # des Einsatzes:	10 pro Aktivität	
14	Teilnahme an SCHÜLF einer Partnerschule		o ja o nein # der Schülfs:	5 pro SCHÜLF	
15	Organisation und Durchführung einer SCHÜLF mit Partnerschule(n)		o ja o nein # der Schülfs:	10 pro SCHÜLF	
16	Anwerben einer neuen eEducation-Austria-Member.Schule		o ja o nein # der Schulen:	10 pro Werbung	
Schulentwicklung					
	Schaffung eines schulautonomen Informatikschwerpunkts				
17	• bis 2 WoStd. pro Schultyp		o ja o nein	6	
18	• von 3 bis 4 WoStd. pro Schultyp		o ja o nein	10	
19	• von 5 bis 6 WoStd. pro Schultyp		o ja o nein	14	
20	• mehr als 6 WoStd. pro Schultyp		o ja o nein	18	
21	Anbieten einer Unverbindlichen Übung / eines Freigegegenstandes zu einem E-Learning-Thema		o ja o nein # der Fächer:	5 pro Fach	
22	Existenz eines E-Learning Teams		o ja o nein	10	
23	Ausarbeitung einer E-Learning Strategie für den Schulstandort		o ja o nein	20	
24	Verankerung von E-Learning im Schulprofil		o ja o nein	15	
25	Nutzung von E-Learning als Thema in der Schulqualitätsentwicklung (SQA, QIBB)		o ja o nein	15	
26	Ausrichten einer pädagogischen Konferenz zu E-Learning		o ja o nein # der Schulen:	10 pro Konferenz	
27	Abhalten einer SCHILF für den gesamten Lehrkörper		o ja o nein # der Schilfs:	10 pro SCHILF	

#	Titel des Badges	Verweis auf den IMST-Projektbericht auf Seite Nr.	Erfolgt im Schuljahr 2016/17	Punkte	Summe
28	Teilnahme an nationalen / internationalen Veranstaltungen / Tagungen		o ja o nein # der Veranstaltungen:	10 pro Veranstaltung	
29	Info-Veranstaltung für Eltern		o ja o nein # der Veranstaltungen:	10 pro Veranstaltung	
30	Aktivität zur Förderung von Geschlechtergerechtigkeit und Genderbewusstsein im Zusammenhang mit dem Erwerb von digitalen / informatischen Kompetenzen (z. B. Fortbildungsveranstaltung, geschlechtergerechte Gestaltung der Schul-Website, Setzen spezieller Angebote für Mädchen, etc.)		o ja o nein # der Aktivitäten bzw. Veranstaltungen:	10 pro Veranstaltung bzw. pro Aktivität	
Erwerb digitaler Kompetenzen					
31	Maßnahme um Junglehrer/innen im ersten Dienstjahr digital fit zu machen		o ja o nein # der Maßnahmen:	10 pro Maßnahme	
32	Teilnahme an Online-Veranstaltungen, z. B. Online-Seminare, LV an PH, MOOC		o ja o nein # der Veranstaltungen:	5 pro Veranstaltung	
33	Absolvierung des digitalen Kompetenzchecks digi.check P durch Lehrpersonen		o ja o nein	10	
34	Absolvierung des digitalen Kompetenzchecks digi.check 4, 8 oder 12 durch Lehrpersonen		o ja o nein	10	
35	Zusatzqualifikation: Modulprüfung von ECDL bzw. ECDL advanced oder High Level Zertifikat durch Lehrpersonen		o ja o nein # der Zertifikate:	10 pro Zertifikat	
Aktive Verbreitung von E-Learning in der Bildungslandschaft					
36	Berichterstattung über E-Learning-Aktivitäten über soziale Medien oder im Web		o ja o nein # der Berichte:	3 pro Bericht	
37	Lehrerinnen oder Lehrer der Schule referieren bei nationalen oder internationalen E-Learning Tagungen		o ja o nein # der Referate:	10 pro Referat	
38	Veranstalten eines regionalen / nationalen / internationalen Netzwerktreffens im Bereich IT / E-Learning		o ja o nein # der Treffen:	10 pro Treffen	
39	Teilnahme an nationalen / internationalen Wettbewerben im Bereich IT / E-Learning (z. B. Biber der Informatik, Coding Week)		o ja o nein # der Wettbewerbe:	10 pro Wettbewerb	
40	Teilnahme an Landesnetzwerktreffen mit Direktor/innen und Schulkoordinator/innen		o ja o nein # der Treffen:	5 pro Treffen	
Sonderbadges					

#	Titel des Badges	Verweis auf den IMST-Projektbericht auf Seite Nr.	Erfolgt im Schuljahr 2016/17	Punkte	Summe
41	Öffentliche Veranstaltung zur Darstellung und Kommunikation der eigenen Leistungen im Bereich E-Education (z. B. „eEducation-Zertifizierungsfeier“)		o ja o nein	50	
42	Open Badge (E-Learning Aktivität, die nicht in der Liste erscheint und selbst definiert wird)		o ja o nein		

Summe der Punkte laut obiger Liste (IST):

Schule:

Schultyp:

Zu erreichende Punkte:

Anzahl der Schulklassen		
	* 5 =	
		+ 25
	Summe SOLL	
		max. 150