

**START
FELD**

**SMART
FELD**
technologie +
kreativität

Teilprojektauftrag
Fokusthemen
Kreativität in Natur und Technik
- Smarte Textilien und Micro:bit
- Photonik und Daten

Inhaltsverzeichnis

1	Management Summary	3
2	Ausgangslage	4
3	Rahmenbedingungen.....	4
4	Problem- und Aufgabenstellung.....	5
5	Teilprojekt Fokusthemen.....	6
5.1	Teilprojektziele.....	6
5.1.1	Kreativität in Natur und Technik – SmartShirt.....	7
5.1.2	Kreativität in Natur und Technik – Photonik und Daten	8
5.2	Lieferobjekte	10
5.2.1	Kreativität in Natur und Technik – SmartShirt.....	10
5.2.2	Kreativität in Natur und Technik – Photonik und Daten	10
5.3	Projekt Wirkung	11
5.3.1	SmartShirt	11
5.3.2	Photonik und Daten	11
5.4	Zeitplan.....	12
5.4.1	Kreativität und Technik – Smarte Textilien	12
5.4.2	Teilprojekt: Photonik und Daten.....	12
5.5	Projektstruktur	14
5.6	Projektkontrolle und Reporting	15
5.7	Projektrisiken	15
5.8	Anspruchsgruppen «Fokusthemen».....	17
5.9	Fortführung des Projektes	20
5.10	Kommunikations- und Vertriebskonzept.....	20
6	Kosten und erforderliche Ressourcen «Fokusthemen»	20

1 Management Summary

Smartfeld ist ein neuartiges «Bildungslab» für digitale Bildung im MINT Kontext, das im Start-up- und Innovationsökosystem von Startfeld eingebettet ist. Schülerinnen und Schüler (SuS) bzw. Kinder und Jugendliche im Volksschulalter und der Sekundarstufe II, die an Kursen von Smartfeld teilnehmen, tauchen in ein authentisches und inspirierendes Umfeld ein, in welchem Jungunternehmer die digitale Transformation und neue Technologien in ihren Geschäftsmodellen umsetzen. Durch die unmittelbare Nähe zu den Startups erhalten die SuS nicht nur einen authentischen Einblick in die Entwicklung neuer Innovationen, sie erwerben auch die notwendigen Schlüsselkompetenzen (Kreativität, kritisches Denken, Kommunikation, Kollaboration) für die Berufswelt von Morgen im Bereich MINT. Die Workshops und die verschiedenen Angebote bauen auf dem Wissen über neue Technologien und Forschungsergebnissen der Partnerorganisationen (Innovationsnetzwerks Startfeld, der Empa, GBS St.Gallen, Fachhochschule Ost, Pädagogischen Hochschule St.Gallen und der Universität St.Gallen) auf.

Im ersten Schuljahr des Programms (2018 – 2019) haben mehr als 700 SuS und rund 100 Lehrpersonen die Angebote genutzt. Die Rückmeldungen auf die ersten Kurse waren sehr ermutigend und haben die Nachfrage und das Interesse eindeutig erhöht. Deshalb soll nun das Angebot ab dem Schuljahr 2020/2021 erweitert und auch auserschulische Angebote entwickelt werden. Dabei ist es für Smartfeld essenziell, dass die Angebote sich am Puls der Wissenschaft und ihren Innovationen und Technologien orientieren und kontinuierlich weiterentwickelt werden.

Das Teilprojekt «Fokusthemen» entwickelt und verbreitet in intensivem Austausch mit den Projektpartnern und Praxislehrpersonen innovative Lernkonzepte, die gezielt und frühzeitig die Chancen der digitalen Transformation thematisieren und dafür notwendige Kompetenzen für die SuS sowie deren Lehrpersonen erfahrbar und direkt anwendbar machen.

Das didaktische Konzept der Fokusthemen (Tagesworkshops für ganze Klassen) sieht dabei vor, die benötigten Informatikkenntnisse nicht isoliert in den Vordergrund zu stellen. Stattdessen werden ausgehend von technischen und naturwissenschaftlichen Fortschritten und kontextualisierten Innovationen aus der Spitzenforschung der Partner anregende, interdisziplinäre Lernaktivitäten gestaltet. Diese sollen aufgrund ihrer zunehmenden Komplexität das Erlernen und Anwenden informatorischer Konzepte nicht nur in sinnstiftender Weise ermöglichen, sondern insbesondere auch das Gefühl der Selbstwirksamkeit und Teilhabemöglichkeit an den digitalen Chancen in der Breite der Schülerschaft fördern.

Motiviert werden die Fokusthemen durch die Leitidee der persönlichen technischen Kreativität, d.h. der Bewahrung bzw. Förderung der Fähigkeit, die Kombination von neuartigen Kenntnissen und eigenen Ideen als Chance zu begreifen und zu erleben, wie dies insbesondere im Start-Up Kontext des Startfelds geschieht.

Das erste Fokusthema nutzt dafür den Technologieträger «Smart Shirt», um grundlegende Fähigkeiten im Bereich «Physical Computing» zu erwerben. Es ist daher insbesondere als motivierender Einstieg in das produktorientierte Programmieren gedacht.

Das zweite, sehr zukunftsorientierte Fokusthema «Photonik und Daten» setzt sich intensiv mit den naturwissenschaftlichen Grundlagen und den technischen Anwendungsmöglichkeiten von Licht auseinander.

Es baut auf den Fähigkeiten des ersten Fokusthemas auf¹ und zielt u.a. darauf ab, Computer und digitale Fähigkeiten als äusserst universale Instrumente kennenzulernen und als chancenbietende Werkzeuge der eigenen, technischen Kreativität zu verstehen.

In den **Tagesworkshops zu den Fokusthemen** werden die SuS....

- Grundkompetenzen im Programmieren erwerben, festigen und vertiefen.
- neue Phänomene und Prinzipien kennenlernen.
- eine positive Fehlerkultur für effektives und zielführendes Tüfteln erleben.
- mächtige Prinzipien der Programmierung und der Entwicklung kennenlernen.
- lehrplanrelevante Kompetenzen der Naturwissenschaft und Technik anwenden, festigen und vertiefen.
- den Einfluss von Spitzenforschung und Innovationen auf den technischen Fortschritt erfahren.

Weiter stehen den Lehrpersonen in den Regional Didaktischen Zentren (RDZ) Ausleihboxen zur Verfügung inkl. Begleitmaterialien, um mit ihren Klassen das Erlernete zu vertiefen und festigen.

2 Ausgangslage

Das Ziel von Smartfeld ist es, Kreativität und Zukunftskompetenzen im Bereich MINT zu fördern sowie Kinder und Jugendliche auf die Herausforderungen des digitalen Zeitalters vorzubereiten. Im Zentrum des Smartfeld-Programms steht die Bildung der gendergerechten «Digital Literacy» der Kinder, Jugendlichen, Schülerinnen, Schüler, Lehrpersonen und der interessierten Öffentlichkeit.

3 Rahmenbedingungen

Im Rahmen der IT-Bildungsoffensive lautet der Programmauftrag der Regierung des Kantons St.Gallen (2. Juli 2019) für den Bereich «MINT-Förderungs-Programme»:

«Mit dieser Leitinitiative wird die frühzeitige Sensibilisierung verschiedener Zielgruppen (Primarschulkinder und Jugendliche der Oberstufen, Lehrstellensuchende, Leistungsmotivierte und Talente, Eltern usw.) für die Digitalisierung bzw. die MINT-Fächer anvisiert. ... Mit Hilfe privater Initiativen führt die Sensibilisierung der Kinder und Jugendlichen für Digitalisierung / MINT dazu, dass ein grösserer Anteil von ihnen sich für einen Berufsweg im Bereich Informatik / MINT entscheidet. Die Differenz zwischen der Quote der Mädchen und der Knaben bei den Ausbildungen im IT-Bereich wird nachhaltig verringert.

Diese Förderprojekte werden bei Unterstützung durch private Sponsoren, vor allem Stiftungen, im Verhältnis 1 (IT-Bildungsoffensive) zu 2 (Private) aus dem Kredit der IT-Bildungsoffensive mitunterstützt» (ITBO, 2019, S. 9).

¹ Der Besuch des ersten Fokusthemen Workshop ist nicht zwingend, aber sicher hilfreich ist, wenn noch nicht viele Programmierkenntnisse vorhanden sind. Eine Konsolidierung der digitalen Kompetenzen der SuS wird in den nächsten Jahren erwartet. Die SuS werden auch direkt das Fokusthema «Photonik und Daten» besuchen können.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen dafür bilden der Kantonsratsbeschluss über einen Sonderkredit (33.18.05), die Verordnung (RRB 2019 / 326) und der Programmauftrag (RRB 2019/504).

Gemäss Projektauftrag RRB 2020/420 (Smartfeld – Erfahrungsraum für Kreativität, Technologie und Zukunftskompetenzen) sind die finanziellen Rahmenbedingungen für das Gesamtprojekt CHF 1.7 Mio. Davon sind CHF 788'000 CHF für das Teilprojekt Fokusthemen bestimmt.

4 Problem- und Aufgabenstellung

Wirtschaft und Bildung stehen vor grossen Herausforderungen der Digitalisierung und deren Auswirkungen. Gewisse Berufe verschwinden und neue Berufe entstehen. Die dazu notwendigen Kompetenzen gehen über IT-Anwendungskompetenzen hinaus und überfachliche Kompetenzen (4K: Kommunizieren, Kollaborieren, kritisches Denken, Kreativität) werden immer wichtiger, da diese von der Automatisierung ausgeschlossen sind.

Die stetige Entwicklung der Wirtschaftswelt vollzieht sich aber oft in Räumen und Zeiträumen, die nicht denen der Schule entsprechen. Während Schule die heranwachsende Generation systematisch und kontinuierlich in die Grundkompetenzen der Gesellschaft gemäss dem Volksschullehrplan einführt, zielt das MINT-Berufsfeld (u.a. Start-ups) auf agile, problemorientierte und innovative Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen. In diesem Spannungsfeld zwischen Schule und Innovation schlägt Smartfeld mit dem Bildungslab eine Brücke zwischen systematischem Erwerb von Grundkompetenzen (Schule) und authentischen Herausforderungen im Bereich MINT.

Evidenzbasierte Erkenntnisse der letzten zehn Jahre über Bildungsinitiativen im MINT-Bereich zeigen die positive Wirkung von kontextorientierten Lehr- und Lernaufgaben, d.h. Aufgabenstellungen, die sich direkt aus der Anwendung in der Industrie ergeben. Es wird empfohlen, das Erlernen der Zukunftskompetenzen sowie die Bearbeitung von naturwissenschaftlichen und technischen Lernaufgaben in einem authentischen Kontext zu planen. Dies führt²

- zu einer höheren Selbstwirksamkeit der Schülerinnen und Schüler,
- zu einer Erhöhung ihres Interesses an den Naturwissenschaften und der Technik,
- zu einem besseren Verständnis der Naturwissenschaften und der Technik und zu einem positiven Effekt auf die emotionale Betroffenheit sowie
- zu einem positiven Effekt auf den Erwerb und den Transfer von Wissen.

Um mit dem Spannungsfeld zwischen der systematischen und eher noch analogen Schule und der zunehmend digital geprägten Wirtschaftswelt umzugehen, bietet

² Vgl. Euler, 2007; Pawek, 2009; Hulleman & Harackiewicz, 2009; Henriksen et al., 2015; Rennie, 2007; Tal, 2012; Brand & Weiss, 2006; Kuhn & Müller, 2014

Smartfeld als Bildungslab für alle Zielstufen der Volksschule und der Sekundarstufe II ein kontextorientiertes, authentisches Lernangebot zur digitalen Kompetenzentwicklung in den MINT-Bereichen an. Zusätzliches soll das Bildungslab auch der interessierten Öffentlichkeit zugänglich sein. Das Angebot von Smartfeld wird in der Regel im Innovationszentrum Startfeld in St. Gallen durchgeführt. In Ausnahmefällen können Kurse auch in den Schulen vor Ort durchgeführt werden.

Insbesondere will Smartfeld mit den Fokusthemen das Problem angehen, dass die Zukunftskompetenzen der Digitalisierung sowie der MINT-Bildungen sowohl auf Schul- wie auch auf Ausbildungsträger-Ebene noch oft getrennt vermittelt werden. Daher stehen in den Fokusthemen auch MINT-Kompetenzen im Vordergrund, deren kontextorientierte Erarbeitung und Vermittlung in digitalisierten Lernumgebungen erprobt werden.

5 Teilprojekt Fokusthemen

5.1 Teilprojektziele

Smartfeld - das Bildungslab – ermöglicht

- eine auf allen Zielstufen der Volksschule³ und der Sek II gerichtete, lehrplan-konforme Auseinandersetzung mit neuen MINT-Technologien und Innovationen,
- ein besseres Verständnis der Bedeutung der Kreativität als Triebkraft für die Anwendung von neuen Technologien,
- Lernerlebnisse für Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler in einem authentischen Kontext, wo sich Bildung und Wirtschaft treffen,
- den Lehrpersonen das vertiefte Bearbeiten der MINT-Themen in ihrem Unterricht durch das Ausleihen der Lernmaterialien,
- auch MINT-Angebote für die interessierte Öffentlichkeit

Mit den Fokusthemen Kursangeboten ermöglicht Smartfeld sehr aktuelle Themen mit aktuellen Forschungsergebnissen zu kombinieren.

³ Inkl. Privatschulen, welche für Angebot bezahlen müssen

5.1.1 Kreativität in Natur und Technik – SmartShirt

Ziele	Ergebnisse
<p>Kreativität in Natur und Technik - Smarte Textilien mit Microbit</p> <p>SuS setzen selbstständig kreative und hochwertige MINT-Projekte um. Sie erleben eine steile Lernkurve durch eine intensive Begleitung. Sie erkennen persönliche Potentiale und neuartige berufliche Chancen im digitalisierten Kontext der Start-ups.</p>	<p>Konzept für Kreativität in Natur und Technik am Beispiel von Smarte Textilien erstellt. Erfolgreiche Umsetzung auf der Microbit-Plattform, erfolgreiche Durchführung von Kursen, Erfahrungsaustausch mit Lehrkräften u.a. über Weiterbildungsangebote.</p> <p>Form: Tagesworkshop, welcher im Startfeld Innovationszentrum in St. Gallen stattfindet.</p> <p>Zielgruppe: 3. Zyklus und Wirtschaftsmittelschule (WMS) und Fachmittelschule (FMS)</p> <p>Indikatoren für die Ergebniserreichung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Anzahl Workshops für die Klassen – Anzahl Ausleihen (Smartfeld, RDZ, Weiterbildungsprogramme) – Feedback der Lehrpersonen und SuS

Tabelle 1: «Fokusthemen – Smarte Textilien» (Projektauftrag, S. 9)

Der Tagesworkshop «Kreativität in Natur und Technik – SmartShirt» fördert eine individuelle Entwicklung und vermittelt wesentliche Fähigkeiten aus dem Bereich «Physical Computing».

Die SuS entwickeln im dreiphasigen Kursverlauf ihre Grundlagen, um in eigenständigen, kreativen Tüftelprojekten den Technologieträger «SmartShirt» mit praktischen Fähigkeiten auszustatten.⁴

Flankiert von kontextualisierten Interventionen zu Fehlerkultur und zu Grundprinzipien der Programmierung werden so Potentiale der technischen Kreativität individuell erlebbar gemacht.

Der Workshop basiert neu auf der BBC micro:bit / Grove Infrastruktur, die aufgrund ihrer technischen Robustheit, einfachen Programmierbarkeit mittels visueller Sprachen und stark zunehmender Verbreitung an Schulen besonders geeignet ist, die entwickelten Fähigkeiten im anschliessenden Regelunterricht gezielt zu vertiefen.

⁴ Auswahl bisher realisierter Projekte auf dem SmartShirt:

«Kommunikations-Shirt» - eine App, die symbolorientierte Kommunikation ermöglicht (z.B. Emojis) (Sek I).

«Rettungsdienst-Shirt» - eine App, die in dunkler Umgebung automatisch beleuchtet (Sek I).

«UV-Shirt» - eine App, die die momentane UV-Strahlung vermisst und anzeigt (Sek I).

«UV-Schutzshirt» - eine App, die die UV-Strahlungsintensität auf den SmartShirt-Träger über einen längeren Zeitraum integriert und bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes (maximale UV-Belastung) den Träger warnt. (WMS / FMS).

«Corona-Shirt» - eine App, die auf genügend Abstand zwischen dem Träger und anderen Menschen achtet und bei Distanzunterschreitung optisch und akustisch warnt (Sek I).

«Velo-Shirt» - eine App, die u.a. auf abrupte Bremsmanöver reagiert und ein Bremslicht anzeigt, blinkt und symbolorientierte Kommunikation unterstützt. (Sek I, in Weiterentwicklung).

Das Konzept des Fokusprojekts SmartShirt ist darauf ausgerichtet, die im Workshop gewonnenen Erfahrungen (z.B. Realisierung individualisierbarer Lernaufgaben in heterogenen Gruppen, frühe und strukturierte Vermittlung grundlegender Programmierkonzepte, ...) und die vorliegenden Lernmaterialien für die Lehrpersonen zur Verfügung zu stellen. So soll die Festigung der erarbeiteten Fähigkeiten im anschliessenden Regelunterricht aktiv unterstützt werden.

Zudem sollen, analog zur Start-Up-Mentalität im Startfeld, zukünftige technische sowie konzeptuelle Entwicklungsmöglichkeiten aktiv antizipiert und in den Workshop eingebunden werden.

5.1.2 Kreativität in Natur und Technik – Photonik und Daten

Wie schickt man Musik durch Glas, Daten um die Welt und Energie durchs All? Immer mit derselben Idee: Licht! Licht ist das spannendste Werkzeug des 21. Jahrhunderts. Photonik, die kreative Kombination von Licht und Elektronik, ist daher eine der Schlüsseltechnologien der Digitalisierung.

Das zweite, sehr zukunftsorientierte Fokusthema «Photonik und Daten» setzt sich inhaltlich intensiv mit den naturwissenschaftlichen Grundlagen und den technischen Anwendungsmöglichkeiten von Licht auseinander.

Es baut auf den Fähigkeiten des ersten Fokusthemas auf, zielt aber darauf ab, Computer und digitale Fähigkeiten als äusserst universale Instrumente kennenzulernen und als chancenbietende Werkzeuge bzw. als fähigkeitsvermehrnde Begleiter der eigenen, technischen Kreativität zu verstehen.

Dazu werden ausgewählte, faszinierende Phänomene der Photonik mittels eigenständig programmierter Mikroexperimente verständnisorientiert und zunehmend vertieft untersucht. Das motivierende Ziel ist, sowohl die gewonnenen Erkenntnisse als auch die zunehmenden Mess-, Datenanalyse und Steuerungsfähigkeiten direkt für eigene, kreative Photonik-Projekte zu nutzen. Der micro:bit-basierte Workshop nutzt als Technologieträger einen selbstentwickelten Solartracker und nimmt die sowohl für Forschende als auch für Start-Ups typische, iterierende Arbeitsweise u.a. durch das Untersuchen und Nutzen von lichtkonzentrierenden High-Tech-Fasern des Partners Empa auf.

Ziele	Ergebnisse
<p>Photonik & Daten</p> <p>SuS erkennen die besondere Bedeutung und das kreative Potenzial der Digitalisierung anhand von Anwendungen aus Spitzenforschung und Industrie im MINT-Bereich.</p> <p>SuS setzen sich dazu intensiv mit den Grundlagen und technischen Anwendungsmöglichkeiten</p>	<p>Konzept für Photonik und Daten erstellt, erfolgreiche Umsetzung auf Microbit-Plattform, erfolgreiche Durchführung von Kursen, Erfahrungsaustausch mit Lehrkräften u.a. über Weiterbildungsangebote.</p> <p>Form: Tagesworkshop, welcher im Startfeld Innovationszentrum in St. Gallen stattfindet.</p> <p>Zielgruppe: 3. Zyklus und Wirtschaftsmittelschule (WMS) und Fachmittelschule (FMS).</p> <p>Indikatoren für die Ergebniserreichung: – Anzahl Workshops für die Klassen</p>

<p>von Licht (Photonik) auseinander.</p> <p>Sie erweitern parallel sowohl MINT-Kompetenzen als auch experimentelle Fähigkeiten durch selbst programmierte Experimente und angeleitete Datenverwaltung und -analyse.</p>	<ul style="list-style-type: none">– Anzahl Ausleihen (Smartfeld, RDZ, Weiterbildungsprogramme)– Feedback der Lehrpersonen und SuS
---	--

Tabelle 2: «Fokusthemen Photonik und Daten» (Projektauftrag, S.10)

5.2 Lieferobjekte

5.2.1 Kreativität in Natur und Technik – SmartShirt

Nr.	Ziel	Lieferergebnis/ Messgrösse	Ge- wicht (M, K)	(bis) wann
1	Detaillkonzept SmartShirt Workshop ist erstellt und mit SuS ist micro:bit Lösung getestet	Detaillkonzept inkl. Folienset für Workshop ist finalisiert und wurde getestet	M	Juli 2020
2	Ausleihboxen für RDZ sind verfügbar	Ausleihboxen für RDZ sind ausgeliefert	M	Dez 2020
3	Detaillkonzept SmartShirt für Sek II ist erstellt und mit SuS getestet	Detaillkonzept inkl. Folienset für Workshop ist finalisiert und wurde getestet	M	Juli 2021
4	Durchführung des SmartShirt Workshops Anzahl Workshops Sek I p.a.	2020: 5 2021: 25 2022: 25 2023: 25	M K K K	2020 2021 2022 2023
	Anzahl Workshops WMS/ FMS p.a.	2021: 6 2022: 9 2023: 12	M K K	2021 2022 2023

Tabelle 3: Lieferobjekt SmartShirt

5.2.2 Kreativität in Natur und Technik – Photonik und Daten

Nr.	Ziel	Lieferergebnis/ Messgrösse	Ge- wicht (M, K)	(bis) wann
1	Grobkonzept Photonik und Daten für Sek I ist erstellt	Grobkonzept inkl. erprobte Experimente ist erstellt und wurden in Kleingruppen getestet.	M	Dez. 2020
2	Detaillkonzept für Sek I und Testing mit SuS Sek I	Detaillkonzept inkl. Folienset für Workshop ist finalisiert und wurde getestet	M	Juli 2021
3	Detaillkonzept für WMS / FMS ist erstellt und mit SuS getestet	Detaillkonzept inkl. Folienset für Workshop ist finalisiert und wurde getestet	M	Juli 2022
3	Durchführung von Photonik und Daten Workshops: Anzahl Workshops Sek 1 p.a.	2021: 10 2022: 15 2023: 15	M K K	2021 2022 2023
	Anzahl Workshops Sek 2 p.a.	2022: 2 2023: 6	K K	2022 2023

Tabelle 4: Lieferobjekt Photonik und Daten

5.3 Projekt Wirkung

5.3.1 SmartShirt

Das erste Fokusthema «SmartShirt» bietet durch seine Ausarbeitung einen motivierenden und effizienten Einstieg in den Bereich «Physical Computing» unter besonderer Berücksichtigung von MINT-Lernzielen. Sowohl der Technologieträger «SmartShirt» als auch die ausgewählten Programmierprojekte zielen dabei auf eine Faszination der breiten Schülerschaft.

Das Fokusthema unterstützt die Entwicklung einer Faszination für digital gestützte technische Kreativität, indem sich die SuS in kurzer Zeit (Tagesworkshop) in aufeinander abgestimmte Programmierkonzepte einarbeiten, um in den Tüftelphasen des Workshops direkt selbstwirksam und kreativ zu werden.

Dies ermöglicht eine deutliche Entlastung der Lehrpersonen, da im anschliessenden Regelunterricht auf ein Set von bereits erlernten Programmierfähigkeiten zurückgegriffen werden kann. Davon profitiert insbesondere die notwendige Festigung und Vertiefung im Regelunterricht, da dafür auch komplexere und faszinierende «Tüftelprojekte» genutzt werden können.

Diesen Prozess können die Lehrpersonen deutlich aktiver begleiten, indem Ausleihboxen inkl. Begleitmaterialien für den anschliessenden Regelunterricht in den Regional Didaktischen Zentren (RDZ) zur Verfügung gestellt werden.

Begleitend betont der Workshop zudem den Nutzen einer positiven Fehlerkultur für effektives und zielführendes Tüfteln.

5.3.2 Photonik und Daten

Das zweite Fokusthema «Photonik und Daten» macht dann die Kombination von Computer und persönlicher Programmierfähigkeit als universelles, äusserst kreativ nutzbares Werkzeug der digitalen Gesellschaft erfahrbar.

Der Workshop propagiert dafür bereits auf der Zielstufe Sek I die selbstverständliche Wahrnehmung und breite Nutzung von Rechnern als selbstprogrammierbare Problemlöswerkzeuge, die u.a. genau(er) beobachten, schnell(er) analysieren und zudem oft unermüdlich arbeiten und daher automatisieren können. Sie sind daher prädestiniert dafür, sowohl für persönliche Lernprozesse als auch für die Umsetzung eigener Ideen kreativ genutzt zu werden.

Dieses Mindset wird für die SuS zwar exemplarisch anhand eines zukunftsorientierten MINT-Kontextes erfahrbar gemacht, es ist jedoch ebenso bedeutsam in sozialen oder unternehmerischen Kontexten (z.B. Social Media) und zudem für viele Start-Ups des Startfelds essenziell.

5.4 Zeitplan

5.4.1 Kreativität und Technik – SmartShirt

Meilenstein	Beschreibung der Erfüllungskriterien, was muss vorliegen (Resultate), damit der Meilenstein erreicht ist.	Termin
Software Microbit	Neuentwicklung des Workshops auf die neue Microbit Plattform plus Testing mit Klassen	Juli 2020
Didaktisches Begleitmaterial	- Didaktische Überarbeitung des Workshops (u.a. Arbeitsblätter, Präsentation) aufgrund der neuen IT-Plattform (Zielstufe Sek I) - Entwicklung von Begleitmaterialien für die Nachbearbeitung in den Schulen (Zielstufe Sek I)	Dez. 2020
Ausleihmaterial	- Entwicklung von Ausleihboxen für ganze Klassen, welche an den RDZ angeboten werden	Dez. 2020
Erweiterung des Begleitmaterials	- Didaktische Überarbeitung des Workshops für die WMS / FMS Stufe inkl. Testing	Juli 2021
Durchführung der Workshops	- Operative Projektleitung	2020ff

Tabelle 5: Zeitplan SmartShirt

5.4.2 Teilprojekt: Photonik und Daten

Meilenstein	Beschreibung der Erfüllungskriterien, was muss vorliegen (Resultate), damit der Meilenstein erreicht ist.	Termin
Entwicklung	- Erprobte Experimente für Photonik Workshop liegen vor und wurden mit Software verbunden.	Dez. 2020
Testing	- Der neue Workshop für Sek 1 wird mit Klassen getestet	März. 2021
Didaktisches Begleitmaterial	- Erarbeitung von Lehrmittel (u.a. Arbeitsblätter, Präsentation) für Kursangebot Sek I - Entwicklung von Begleitmaterialien für die Nachbearbeitung in den Schulen (Zielstufe Sek I)	Juli 2021
Erweiterung des Begleitmaterials	- Didaktische Überarbeitung des Workshops für die WMS /FMS - Erprobte Experimente für Photonik Workshop liegen vor und wurden mit Software verbunden.	Juli 2022
Testing	- Der neue Workshop für WMS / FMS wird mit Klassen getestet	Dez. 2022
Durchführung der Workshops	- Operative Projektleitung	2021ff

Tabelle 6: Zeitplan Photonik und Daten

PA = Projektausschussung	2020			2021												2022							
	Okt.	Nov.	Dez.	Jan	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sep.	Oktober	Nov.	Dez.	Jan	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	
						2. März PA			9. Juni PA			9. Sep. PA			2. Dez. PA								
Kreativität und Technik - Smarte Textilien			Ausleihboxen inkl. Belegmaterialien stehen an den RDZ zur Verfügung	Durchführung Workshops und Anpassung Workshop für WMS / FMS inkl. Testing						Durchführung Workshops für Sek I und WMS / FMS						Durchführung Workshops für Sek I und WMS / FMS							
						Projekt - update 2. März 2021			Projekt - update 9. Juni 2021			Projekt - update 9. Sep. 2021			Projekt - update 2. Dez. 2021								
Photonik und Daten			Erprobte Experimente liegen vor	Testing mit Klassen		Erarbeitung Lehrmittel inkl. Nachbearbeitungsunterlagen für Sek I						Durchführung Workshops für Sek I						Didaktische Überarbeitung für WMS / FMS inkl. Testing Durchführung Workshops für Sek I					
						Projekt - update 2. März 2021			Projekt - update 9. Juni 2021			Projekt - update 9. Sep. 2021			Projekt - update 2. Dez. 2021								

Tabelle 7: Zeitplan Übersicht Fokusthemen

Smartfeld

**Lerchenfeldstrasse 3
CH-9014 St.Gallen
Telefon +41 71 277 20 40**

c/o Startfeld

5.5 Projektstruktur

Funktion	Benennung	Bemerkungen
Projektausschuss	Prof. Dr. T. Guldimann	Präsident Projektausschuss
	Prof. Dr. N. Robin	PHSG
	Dr. C. Gut	Projektleitung
	D. Kehl	GBS
	R. Trösch	Programmleiter ITBO
	Tina Cassidy	Amtsleiterin AMS
	Alexander Kummer	Amtsleiter AVS
Begleitausschuss	Prof. Dr. A. Back	Director IWI-HSG, Universität St.Gallen
	Prof. Dr. R. Rossi	Head of Laboratory, Empa
	J. Pfeiffer	Abteilungsleiter Technische Berufe, GBS
	Prof. Dr. M. Wilhelm	Studiengangleiter Bachelorstudium Systemtechnik, OST – Ostschweizer Fachhochschule Department Technik
	B. Meienberger	Kompetenzzentrum, AAL-OST
	P. Frischknecht	Geschäftsführer Verein Startfeld
	Freddy Noser	Präsident des Verbandes Schulleiterinnen und Schulleiter Kanton St. Gallen (VSLSG)
Operative Projektleitung	Dr. C. Gut	Gesamtprojekt Smartfeld
Teilprojektleitung	Prof. Dr. M. Kirf	PHSG

Tabelle 8: Projektstruktur

5.6 Projektkontrolle und Reporting

Die Verantwortlichkeiten und Aufgaben des Projektausschusses lauten wie folgt:

- unterstützt den Auftraggeber und das Programm, berät die Anträge
- schafft gute Voraussetzungen für das Projekt und die Projektleitung
- verantwortet die Umsetzung des Projektauftrags
- überwacht die Projektaktivitäten und den Projektfortschritt
- überwacht und regelt die Mittelverwendung, berichtet dem Programmausschuss
- stellt das Projekt-Controlling sicher
- überprüft die Ergebnisse der Phasen
- befindet über die Anpassung der Ziele und den Scope Change und beantragt diese dem Programmausschuss
- verantwortet die interne Kommunikation auf Projektebene
- überprüft die Ergebnisse der Phasen
- stellt den Einbezug der Stakeholder sicher
- überwacht das Risikomanagement des Projektes, berichtet dem Programmausschuss
- verantwortet Verschiebungen innerhalb des Projektauftrags
- verantwortet das interne Kontrollsystem

5.7 Projektrisiken

Das Risikomanagement besteht aus einer initialen groben Risikoanalyse und einem Risikomanagement während des Projekts.

Risiko	Erklärung	Massnahmen
Zu wenige Anfragen / Teilnehmende	Nachfrage nach Kursangebot nicht vorhanden	Entsprechende Kommunikation und PR-Arbeiten
Zu viele Teilnehmende	Übernachfrage nach Kursen und zu wenig Kursleiter	Anpassung des Angebotes, Ausbildung neuer Kursleiter
Geringe Attraktivität des Angebots bei SuS und Lehrpersonen	Die Fokusthemen müssen bei den SuS und Lehrpersonen «ankommen» und diese für MINT-Themen begeistern	Laufendes Überarbeiten der Workshops aufgrund der Begleitevaluation und der Feedbacks der SuS und Lehrpersonen
Knappe personelle Ressourcen für die Durchführung und Weiterentwicklung der Fokusthemen	Die Erarbeitung von neuen Lerninhalten und Unterrichtsmateri-	Es muss sichergestellt werden, dass die richtigen personellen (Know-how) und finanziellen Mittel bereitgestellt sind

Risiko	Erklärung	Massnahmen
	alien bedarf viele personelle und finanzielle Ressourcen	
Falsche Plattform (microbit)	Plattform muss nachhaltig sein	Das Grobkonzept des WS muss ggf. auch auf andere Plattformen übertragbar sein: Es wird beachtet, keine kostenträchtigen Spezialumgebungen zu nutzen und bei Entscheidungen wird, wo immer möglich, die potentielle Portierbarkeit berücksichtigt
Experimente überfordern	Experimente müssen zielstufengerecht sein	Experimente testen, ggf. anpassen oder austauschen. Schlüsselexperimente besonders zielstufengerecht umsetzen
Hardware oder Software beschränkt technische Umsetzbarkeit	Lernprozesse können mit der gewählten Hardware/Software nicht umgesetzt werden (z.B. Limitierungen bei Gruppenarbeiten)	Limitierungen antizipieren, ggf. situationsbezogene Alternativen überprüfen. Ggf. alternative Lernprozesse priorisieren oder eigenständige Umsetzungsmöglichkeit eruieren.
Hardware/Software wird „in falsche Richtung“ entwickelt oder eingestellt	Hardware/Software unterstützt die bisherigen Anforderungen nicht mehr	Anpassungsmöglichkeiten des Workshops prüfen, ggfs. Hardware oder Software austauschen.

Tabelle 9: Prokektrisiken

5.8 Anspruchsgruppen «Fokusthemen»

Die Nutzniesser der Kursangebote sind SuS und Lehrpersonen der Oberstufe und Volksschule.

Anspruchsgruppen	Beschreibung	Bedeutung der Anspruchsgruppen
SuS	SuS der Volksschule und der Sekundarstufe II und der Berufsbildung	SuS kommen als Klassen ins Smartfeld und sind Hauptzielgruppe für Smartfeld.
Lehrpersonen	Lehrpersonen der Volksschule und der WMS / FMS	Botschafter in den Schulen, die aufgrund von authentischen Erlebnissen Wissen über neue Technologien und deren Anwendungen vermitteln können.
Kanton St.Gallen	Bildungsdepartement Kanton St.Gallen	Wichtiger Partner für Smartfeld, um das bereits initiierte Projekt Smartfeld auch in den nächsten Jahren weiter erfolgreich anbieten zu können.
AVS	Amt für Volksschule SG	Der Transfer der Angebote von Smartfeld erfolgt in enger Absprache mit dem AVS.
AMS	Amt für Mittelschule SG	Der Transfer der Angebote von Smartfeld erfolgt in enger Absprache mit dem AMS.
RDZ	Regional Didaktische Zentren	Die fünf Regionalen Didaktischen Zentren haben das Ziel, Schulen in ihrer Entwicklung zu stärken, Lehrpersonen und Studierende bei ihrer Unterrichtstätigkeit zu unterstützen und fundierte Innovationen im Schulbereich zu verbreiten.
Gemeinden, Schulträger	Gemeinden, Schulträger	Die Gemeinden und Schulträger sind wichtige Partner von Smartfeld als Nutzerinnen der schulischen Angebote. Zusätzlich sind die Gemeinden und Schulträger auch Nutzerinnen ausserschulischer Angebote wie Freizeitangebote und Ferien-camps.
Partnerorganisationen	Empa, UNI SG, OST, GBS; PHSG	Die Bildungspartner in der Ostschweiz stehen hinter dem Projekt Smartfeld. Der digitale Wandel muss so gestaltet werden, dass er konsequent die Fähigkeiten der Menschen ergänzt und verbessert. Nur so können neue Technologien nachhaltige Werte für die Wirtschaft und Gesellschaft schaffen. Die dazu notwendigen digitalen Kompetenzen gehen über IT- und Computer-Kenntnisse hinaus und umfassen auch wissenschaftliche, soziale, kritische und kreative Arten der Interaktion mit neuen Technologien. Transversale Kompetenzen

Anspruchsgruppen	Beschreibung	Bedeutung der Anspruchsgruppen
		ermöglichen nicht nur eine umfassende Nutzung des Potenzials dieser Technologien, sondern dürften auch eine offene Haltung der Gesellschaft gegenüber technologischen Fortschritten und eine raschere Anpassung fördern. Diese transversalen Kompetenzen können nur mit einem interdisziplinären Angebot erreicht werden.

Tabelle 10: Anspruchsgruppen vom Teilprojekt «Fokusthemen»

Anspruchsgruppen	Ist Situation	Soll Situation
SuS	Bisher werden SuS im Schulumfeld mit neuen Technologien konfrontiert und der konkrete Einsatz wird nur beschränkt thematisiert.	SuS werden konfrontiert / inspiriert, wie neue Technologien eingesetzt werden können und welchen Nutzen sie im alltäglichen Gebrauch bringen könnten. Dabei lernen die SuS die Zukunftskompetenzen (Kollaboration, Kommunikation, Kritisches Denken, Kreativität). SuS lernen den Umgang mit Fehlern im Rahmen von digitalbasierten Lernprozessen.
Lehrpersonen	Lehrperson vermitteln Wissen über neue Technologien eher theoretisch, dies auch aufgrund der beschränkten Praxis-Erfahrung.	Lehrpersonen „erleben“ selber, was es bedeutet, mit neuen Technologien zu arbeiten und wie man die Schlüsselkompetenzen im Schulalltag einsetzen und fördern kann.
Kinder und Jugendliche	Es bestehen noch zu wenig ausserschulische Angebote, um MINT Berufe stärker zu fördern.	Es sollen versch. Angebote zur Verfügung stehen, um in der Freizeit sich mehr für digitale Themen zu interessieren. Dadurch soll das Interesse geweckt werden und die Berufswahl positiv in Bezug auf MINT Berufe beeinflusst werden.
Erwachsene	Nur beschränkt Angebote, mit denen sich Erwachsene mit ihren Kindern, Enkeln zusammen weiterbilden können.	Generationenübergreifende Angebote, bei denen verschiedene Altersklassen voneinander lernen und in Kontakt mit neuen Technologien und Innovationen kommen.
Wirtschaft	Bisher ist die Kollaboration der Wirtschaft mit der Bildung eher beschränkt und die Wirtschaft leidet unter dem Fachkräftemangel insbesondere bei MINT Berufen.	Mit dem Bildungs-Lab Smartfeld wird die Bildung mit der Wirtschaft kollaborativ und interdisziplinär vernetzt. Smartfeld bietet eine Plattform für die Sensibilisierung von SuS für die MINT Berufswelt und damit einen Beitrag gegen den Fachkräftemangel in der Wirtschaft.

Anspruchsgruppen	Ist Situation	Soll Situation
Kanton St.Gallen	Die Innovationskraft im Kanton St.Gallen ist für die Volksschule noch nicht sichtbar.	Durch das Bildungs-Lab Smartfeld wird ein schulstufengerechter Zugang zu Innovationen angeboten.
AVS	Bis anhin gab es wenig Kooperation zwischen dem AVS und Smartfeld.	Für eine optimale Kooperation des Projekts, nimmt der Leiter des AVS Einsitz in den Projektausschuss der ITBO von Smartfeld.
AMS	Bis anhin gab es wenig Kooperation zwischen dem AMS und Smartfeld.	Für eine optimale Kooperation des Projekts, nimmt die Leiterin des AMS Einsitz in den Projektausschuss der ITBO von Smartfeld.
RDZ	Bis anhin keine aktive Zusammenarbeit mit den RDZ.	An den RDZ werden die Ausleihboxen zur Verfügung stehen. Weiter bietet Smartfeld an den RDZ Lehrerweiterbildung an, welche als Vorbereitung dienen kann für den Besuch mit den Klassen im Smartfeld.
Gemeinden, Schulträger	vereinzelte Zusammenarbeit mit Gemeinden und Schulträgern	Die Gemeinden und Schulträger mit ihren Klassen sind die hauptsächlichen Adressaten und damit Nutzerinnen der Angebote. Je nach Bedarf können für die Gemeinden bzw. Schulträger auch ausserschulische Kurse wie Feriencamps angeboten werden.
Partnerorganisationen	Bisher hat es keine institutionalisierte Zusammenarbeit zwischen den versch. Bildungspartnern gegeben in den Bereichen Digitalisierung und MINT Fächern.	Alle Bildungspartner (Empa, UNI SG, OST, GBS; PHSG) profitieren voneinander und durch die Interdisziplinarität entstehen sehr spannende neue Kursangebote. Diese unterscheiden sich v.a. von anderen Kursen, dass auch Stufenübergreifend geschaut wird, welche Kompetenzen die SuS bereits in einer unteren Stufe eigentlich mitbringen müssten, entsprechend werden Angebote entwickelt. Mit dem Know-how aus Wissenschaft, Pädagogik und Technologie gewährleisten die Partner Institutionen den unmittelbaren Wissenstransfer von der Hochschule in der Volksschule. So kann die digitale Transformation den Kindern und Jugendlichen im Volksschulalter auf dem neuesten Forschungsstand fassbar gemacht werden.

Tabelle 11: Ist- und Soll- Situation der verschiedenen Anspruchsgruppen

5.9 Fortführung des Teilprojektes

Das Fundraising wird rechtzeitig für die Fortführung eines nachhaltigen Angebotes angegangen.

5.10 Kommunikations- und Vertriebskonzept

Das Angebot wird über die vorhandenen Kommunikationskanäle von Smartfeld verbreitet (u.a. Webseite, Newsletter, Botschafter / Lehrpersonen).

AVS: Das AVS begleitet Smartfeld in der Kommunikation des Angebotes der Fokusthemen in seinen Kommunikationskanälen.

AMS: Das AMS begleitet Smartfeld in der Kommunikation des Angebotes der Fokusthemen in seinen Kommunikationskanälen.

6 Kosten und erforderliche Ressourcen «Fokusthemen»

Die grössten Kosten fallen im Bereich Kursentwicklung und Kursdurchführung an. Weiter fallen Investitionskosten an für Material, Computer und Hilfsmittel, sowie auch die Ausleihboxen für die RDZ. Dafür fallen Personalkosten im Umfang von 455'000 CHF für 2020 – 2023 an. Weiter fallen allgemeine Kosten (u.a. Administrationsarbeiten, Kurverwaltung, Kommunikation, Marketing, Anschaffungskosten, Mietkosten, Gesamtprojektleitung, Revisionskosten) im Umfang von rund 333'000 CHF an. Somit ergibt sich ein Budget für die Fokusthemen von 788'000 CHF.