

Analyse und Vorschlag für Mitteleinsatz

EXPERTEN-BERICHT IT-BILDUNGSOFFENSIVE



AUTOREN UND VERWENDETE INFORMATIONEN

Dieser Bericht wurde erstellt durch die Autoren Remo Daguati (Inhaber LOC), Jasmin Aubry (Senior Consultant LOC) sowie Paul Sevinç (Squeng AG) unter Mitverwendung von Arbeitsergebnissen des Projekt-Kernteams Bildungsdepartement Kanton St.Gallen.

Die Informationen in diesem Bericht wurden nach bestem Wissen und Gewissen recherchiert, nachgeforscht und zusammengetragen und basieren auf Quellen, die als vertrauenswürdig beurteilt wurden.

St.Gallen, 30. Juni 2017

Inhaltsverzeichnis

1. ZUSAMMENFASSUNG	4
2. EINLEITUNG	6
2.1. Ausgangslage	6
2.2. Vorgehen	6
3. ANALYSE	8
3.1. Digitalisierung und Bildung	8
3.1.1. Breite Herausforderungen auch in der Bildungswelt	8
3.1.2. Digitale Lebenskompetenz	9
3.1.3. Tiefgreifende Transformation von Lehren und Lernen	11
3.1.4. Digitalisierung und Bildung: Konsequenzen	13
3.2. Erfolgsfaktoren von Wirtschaftsstandorten	13
3.2.1. Digitalisierung fordert Wirtschaftsstandorte	13
3.2.2. Chancen und Herausforderungen am Standort St.Gallen	15
3.2.3. Erfolgsfaktoren von Wirtschaftsstandorten: Konsequenzen	19
3.3. Ausgewählte Entwicklungen in der Schweiz und im Ausland	19
3.3.1. Entwicklungen in der Schweiz	20
3.3.2. Internationale Entwicklungen	23
3.3.3. Ausgewählte Entwicklungen: Konsequenzen	27
3.4. Erkenntnisse aus Interviews mit Anspruchsgruppen	28
3.4.1. Stärkung Kompetenzen um die Fragestellung „Bildung und Digitalisierung“	29
3.4.2. Stärkung der tertiären Bildungsstufe	31
3.4.3. Stärkung der erweiterten ausserschulischen Förderung	35
3.4.4. Weitere Handlungsfelder	38
3.4.5. Erkenntnisse aus Interviews mit Anspruchsgruppen: Konsequenzen	40
3.5. Zusammenfassende Erkenntnisse	40
4. IT-BILDUNGSOFFENSIVE	42
4.1. Vision und Mission der IT-Bildungsoffensive	42
4.2. Strategische Ziele und Leitinitiativen	44
4.2.1. Strategisches Ziel 1: Kompetenzzentrum „Digitalisierung & Bildung“	45
4.2.2. Strategisches Ziel 2: Ausbildung und Unterstützung qualifizierter Fachkräfte	49
4.2.3. Strategisches Ziel 3: International kompetitive Forschung	51
4.2.4. Strategisches Ziel 4: Vernetzung Bildung und Wirtschaft	53
5. UMSETZUNG, ETAPPIERUNG UND KOSTEN	57
5.1. Umsetzung	57
5.2. Kostenübersicht	57
5.3. Controlling	58
6. ANHANG	59
6.1. Übersicht Interviewpartner	59
6.2. Verwendete Quellen	60
6.3. Verwendete Begriffe	62

1. Zusammenfassung

In einer gemeinsamen Motion der SVP-Fraktion, CVP-EVP-Fraktion sowie FDP-Fraktion vom 25. April 2016 unter dem Titel „IT-Bildungsoffensive“ wird die Regierung eingeladen, die gesetzlichen Grundlagen zur Anschubfinanzierung für eine Bildungsoffensive auf allen Stufen der MINT-Ausbildung, unter besonderer Berücksichtigung der Informatikausbildung, zu schaffen. Zur Finanzierung der Anstrengungen soll geprüft werden, wie die Wirtschaft in dieses Vorhaben eingebunden wird.

Die Analyse zeigt auf, dass die fortschreitende Digitalisierung einen Leitmedienwandel hervorruft. Sie transformiert auf allen Bildungsstufen den Kontext, in dem Lehren und Lernen stattfindet. Zudem hat die Digitalisierung deutliche Auswirkungen auf die Lehr- und Lerninhalte. Digitale Fähigkeiten werden mehr und mehr ein wesentlicher Bestandteil einer umfassenden Bildung. Andererseits werden Wirtschaftsstandorte durch Innovationen in Technologien und daraus sich grundlegend verändernden Geschäftsmodellen gefordert. Aufgrund seiner strukturellen Ressourcenschwäche sollte der Kanton St.Gallen gezielte Massnahmen zur Verbesserung der höheren Bildung sowie zur Stärkung seiner Technologiebasis ergreifen. Während in den Schweizer Kantonen in den letzten Jahren eine breite Förderung der MINT-Fächer erfolgte, forcieren ausländische Standorte hingegen spezielle Programme für eine frühe und spezifische Förderung der IT-Kompetenzen forciert werden. Andere Standorte führen neue medien-didaktische Konzepte an Pilotschulen ein, forcieren ihre International kompetitive Forschung, um im Sinne einer umfassenden Standortförderung Impulse für die Positionierung des Bildungs- und Wirtschaftsstandorts zu setzen. Sie verzahnen ihre Wirtschafts- und Bildungsinstitutionen, beziehen Stiftungen in die ausserschulische Förderung von Jugendlichen ein oder setzen auf die Erlebbarkeit von IT-Technologien.

Aufgrund seiner strukturellen Ressourcenschwäche und einem ausgeprägten Fachkräftemangel im ICT¹-Sektor ist im Kanton St.Gallen eine Vorwärtsstrategie angezeigt. Dabei baut der Kanton St.Gallen auf seine Erfolgspositionen:

- die hoch kompetitive, innovative und exportorientierte St.Galler Industrie,
- den schnell wachsenden Informatik-Cluster im Grossraum St.Gallen
- die ausgewiesenen Kompetenzen im IT-Bereich an der Fachhochschule Rapperswil (HSR)
- das internationale Renommée der Universität St.Gallen in den Managementdisziplinen zur Weiterentwicklung von Werttreibern in Unternehmen.

Die IT-Bildungsoffensive trägt dabei dazu bei, dass der Fachkräftemangel und die Ressourcenschwäche im Kanton St.Gallen verringert werden können. Der Kanton St.Gallen wird so zum führenden Standort in der Digitalisierung von Geschäftsmodellen (in Bezug auf Business-to-Business-Software sowie Industrie 4.0-Lösungen).

Im Kern wird empfohlen, dass wenige, dafür gezielte Massnahmen in den Schwerpunkten «Kompetenzzentrum Digitalisierung & Bildung», «Ausbildung von Fachkräften», «International kompetitive Forschung» sowie «Vernetzung Bildung und Wirtschaft» umgesetzt werden. Für jeden Schwerpunkt werden entsprechende Leitinitiativen und eine für die Umsetzung federführende Organisationen bestimmt. Die zusätzlich vorgeschlagenen Schwerpunkte der IT-Bildungsoffensive ergänzen und verstärken damit die bestehende Bildungspolitik.

¹ Abkürzung für Informations and Communications Technology (bzw. Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT))

Der Kredit für eine IT-Bildungsoffensive sollte zwischen 80 bis 100 Mio. Franken betragen und über 8-10 Jahre verwendet werden. Zusammen mit den Drittmitteln von Bund, Trägerkantonen, Wirtschaft und Stiftungen würden so rund 140 Mio. Franken für die Stärkung der Kompetenzen im IT-Bereich am Standort St.Gallen zur Verfügung stehen.

2. Einleitung

2.1. Ausgangslage

In einer gemeinsamen Motion der SVP-Fraktion, CVP-EVP-Fraktion sowie FDP-Fraktion vom 25. April 2016 unter dem Titel „IT-Bildungsoffensive“ (42.16.03) wird die Regierung eingeladen, die gesetzlichen Grundlagen zur Anschubfinanzierung für eine Bildungsoffensive auf allen Stufen der MINT-Ausbildung², unter besonderer Berücksichtigung der Informatikausbildung, zu schaffen. Die Motionäre betonen, dass die Bildungspolitik im Kanton St.Gallen bereits zahlreiche wichtige Weichenstellungen zum Ausbau der Bildungsangebote im Bereich Informatik vorgenommen habe.³ Für eine ganzheitliche Förderung sollen auch die Gymnasien und die universitäre Ebene in die IT-Bildungsoffensive einbezogen werden. Ebenso ist die Einbindung der Wirtschaft zur Finanzierung der Anstrengungen zu prüfen. Zur Finanzierung der Anstrengungen sollen auch Möglichkeiten geprüft werden, wie die Wirtschaft eingebunden werden kann.

Die Regierung hat in ihrem Antrag vom 23. August 2016 die Gutheissung mit folgendem geändertem Wortlaut beantragt: «Die Regierung wird eingeladen, dem Kantonsrat eine Vorlage für eine befristete, gesonderte Finanzierung einer kantonalen IT-Bildungsoffensive zu unterbreiten. Die Offensive unterstützt Wirtschaft und Gesellschaft, die Chancen der rasant fortschreitenden Digitalisierung zu nutzen und deren Herausforderungen zu bestehen. Sie fördert insbesondere die MINT-Kompetenzen. Im Vordergrund der Finanzierung stehen Massnahmen im Zuständigkeitsbereich des Kantons.» Der Kantonsrat hat die Motion mit diesem Wortlaut in der Septembersession 2016 mit 107:0:0 Stimmen gutgeheissen.

Die parlamentarische Debatte zeigte, dass die Bedeutung und die Dringlichkeit der IT-Bildungsoffensive unbestritten sind. Im Rahmen des Projektes «IT Bildungsoffensive - Finanzierung und Massnahmen» wurden in den vergangenen Monaten mittels gezielter Interviews mit Schlüsselpersonen und externen Sachverständigen sowie in Workshops und Gesprächen verschiedene Leitinitiativen und Massnahmen hinsichtlich der Finanzierung und des Nutzungszwecks erarbeitet. Der vorliegende Bericht konkretisiert einen möglichen Nutzungszweck, um die breit anerkannte Stossrichtung der IT-Bildungsoffensive in Richtung möglicher Massnahmen - also den Mitteleinsatz - auszuleuchten.

2.2. Vorgehen

Die Erarbeitung des Teilprojekts „Kreditverwendung“ startete Mitte November 2016 mit einem aufgrund der zeitlichen Dringlichkeit inhaltlich straff abgestimmten Vorgehen. Die Dringlichkeit ergibt sich einerseits daraus, dass dem Fachkräftemangel aus Sicht der St.Galler Wirtschaft und Politik möglichst rasch mit geeigneten Massnahmen begegnet werden soll, andererseits sollen allfällige Massnahmen teilweise bereits ab dem Schuljahr 2018/2019 die gesonderte Finanzierung beanspruchen können. Gleichzeitig verlangt die Grössenordnung des Vorhabens, dass eine IT-Bildungsoffensive aufgrund der Höhe der neuen Ausgaben dem obligatorischen Finanzreferendum⁴ untersteht. Eine Volksabstimmung kann frühestens im September 2018 stattfinden.

² MINT = Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik. Naturwissenschaften sind unter anderem Astronomie, Physik, Chemie, Biologie sowie einige Umweltwissenschaften. Die technische Nutzbarkeit der natürlichen Gesetzmässigkeiten wird in unterschiedlichen Ingenieurwissenschaften behandelt.

³ Bachelor-Studiengang „Wirtschaftsinformatik“ FHS St.Gallen, Informatikmittelschulen Rapperswil, St.Gallen und Sargans

⁴ Art. 8 des Gesetzes über Referendum und Initiative (sGS 125.1)

Entsprechend musste beim Vorgehen zur Erarbeitung der IT-Bildungsoffensive eine Fokussierung auf relevante Analysebereiche vorgenommen werden, welche es ermöglichen, eine geeignete und wirksame Nutzung der Mittel zu bestimmen. Folgende Arbeitspakete wurden bearbeitet:



Abbildung 1: Projektvorgehen (eigene Darstellung)

Arbeitspaket 1: Digitalisierung und Bildung:

In einem ersten Schritt werden relevante Trends und Entwicklungen rund um die Digitalisierung ausgeführt, denen der Bildungs- und Wirtschaftsstandort Kanton St.Gallen ausgesetzt ist.

Arbeitspaket 2: Erfolgsfaktoren von Wirtschaftsstandorten:

Da es sich bei einer IT-Bildungsoffensive auch um ein Impulsvorhaben handelt, um wichtige Standortfaktoren (Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte, Innovationskraft, Image etc.) zu verbessern, werden in einem zweiten Schritt die kritischen Erfolgsfaktoren eines Wirtschaftsstandorts skizziert und an den heute bestehenden Voraussetzungen im Kanton St.Gallen reflektiert.

Arbeitspaket 3: Ausgewählte Entwicklungen in der Schweiz und im Ausland

Aus einem Vergleich der Entwicklungen mit beispielhaften Standorten im In- und Ausland wird in einem dritten Schritt analysiert, welche Massnahmen und Stossrichtungen an anderen Orten verfolgt werden und welche Erkenntnisse sich daraus für eine IT-Bildungsoffensive im Kanton St.Gallen ableiten lassen.

Arbeitspaket 4: Interviews mit Anspruchsgruppen und externen Sachverständigen

Mit Anspruchsgruppen und externen Sachverständigen wurden in einem vierten Schritt politische Erkenntnisse gewonnen.⁵ Hierzu wurden die wichtigsten Stakeholder (Gemeinden, Bildungsinstitutionen, Wirtschaftsverbände, Netzwerke, IT-Anbieter, Stiftungen, Verwaltung) einzeln interviewt und in einer Begleitgruppe strukturiert abgeholt. Im Rahmen der Interviews kamen zahlreiche führende IT-Unternehmen der Ostschweiz zu Wort. Zum Einholen einer Aussensicht wurden zudem strukturierte Interviews mit verschiedenen externen Sachverständigen aus Wirtschaft und Verbänden durchgeführt, um die Stossrichtungen und Leitinitiativen einer IT-Bildungsoffensive auch an einer Aussensicht zu reflektieren. Die entsprechenden Erkenntnisse werden beschrieben.

⁵ Die Erarbeitung mit internen Anspruchsgruppen erfolgte in einem partizipativen Ansatz, um alle Akteure für die Offensive zu sensibilisieren, auf allen Stufen für deren Umsetzung zu gewinnen und kritische Stimmen frühzeitig und gezielt abzuholen.

3. Analyse

Die Analyse erfolgt aus verschiedenen Blickwinkeln, um den komplexen und vielschichtigen Themenbereich ganzheitlich zu erfassen:

- Eine IT-Bildungsoffensive beabsichtigt im Kern, in Wirtschaft und Gesellschaft sowie im diesen zudienenden Bildungsbereich des Kantons St.Gallen die Chancen der rasant fortschreitenden Digitalisierung gezielter zu nutzen. Damit verbundene Herausforderungen können so besser gemeistert werden. Diesem Aspekt trägt der Abschnitt „Digitalisierung und Bildung“ Rechnung (vgl. Abschnitt 3.1).
- Gleichzeitig handelt es sich bei einer IT-Bildungsoffensive auch um Impulsvorhaben, um wichtige Standortfaktoren (wie Innovationskraft, Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte oder positives Image) im Kanton St.Gallen nachhaltig zu verbessern. Dieser Aspekt wird im Abschnitt „Erfolgsfaktoren von Wirtschaftsstandorte“ beleuchtet (vgl. Abschnitt 3.2).
- Aus einem gezielten Benchmark soll schliesslich in der Analyse erkennbar werden, wie andere Kantone, Regionen und Länder mit den Herausforderungen der Digitalisierung umgehen. Der Abschnitt „Ausgewählte Entwicklungen in der Schweiz und im Ausland“ schenkt diesem Gesichtspunkt die nötige Aufmerksamkeit (siehe Abschnitt 3.3).
- Schliesslich gilt es, auch eine Innen- und Aussensicht einzunehmen. Dies erfolgt im Abschnitt „Erkenntnisse aus Interviews mit Anspruchsgruppen“. Dabei werden die Handlungsfelder aus Sicht der wichtigsten Akteure abgeleitet und auch die Akzeptanz und Machbarkeit von allfälligen Stossrichtungen bzw. Massnahmen reflektiert, wie auch eine gezielte Aussensicht eingeholt (vgl. dazu Abschnitt 3.4).
- In Abschnitt 3.5 erfolgt schliesslich die konsolidierte Darstellung der gewonnenen Folgerungen und Handlungsfelder in Form von zusammenfassenden Erkenntnissen.

3.1. Digitalisierung und Bildung

Im Kontext einer IT-Bildungsoffensive bezeichnet Digitalisierung den Wandel der Gesellschaft (ihrer Schulen, ihrer Unternehmen, ihrer Haushalte, ihrer Krankenhäuser u.v.m.), der durch die ungebremste Weiterentwicklung der Informatik immer stärker forciert wird. Was die Digitalisierung noch anspruchsvoller macht als bisherige Technologiesprünge, ist, dass der Wandel nicht von aussen kommt, sondern jede Bedürfnisgruppe für sich entscheiden muss, in welchem Mass sie sich dem Wandel unterwirft respektive den Wandel mitgestaltet. Dabei bewegt sich auch die Bildung in einem Bereich, der einem schnellen technologischen Wandel unterworfen ist. Dies ist mit einer hohen Dynamik verbunden, kann rasche Entwicklung hervorbringen und bleibt damit wenig vorausschaubar. Flexibilität und Handlungsfreiheiten sind daher auch für den Bildungsbereich wichtig, um diesen Herausforderungen zu begegnen.

3.1.1. Breite Herausforderungen auch in der Bildungswelt

Alle gesellschaftlichen Bereiche sind von der Digitalisierung betroffen, so auch der Bildungsbereich. Genauso wie in der Wirtschaft neue Unternehmen, Angebote und damit auch Berufsbilder entstehen, muss auch das Bildungswesen auf die Veränderungen reagieren und die schulischen Kompetenzen je nach Bildungsstufe neu ausrichten.

Die Analyse der Arbeitsmarktentwicklung in der Schweiz zeigt, dass sich die Beschäftigungsstruktur in den letzten Jahrzehnten stark verändert hat. Die Verlagerung der Beschäftigung vom Industrie- in

den Dienstleistungssektor und die Anreicherung von Industriegütern mit immer mehr Dienstleistungskomponenten wird begleitet von einer starken Bildungsintensität des Beschäftigungswachstums, die namentlich auch auf die Digitalisierung zurückzuführen ist. Die Beschäftigung hat im Dienstleistungssektor stark zugenommen und die Rückgänge im produzierenden Sektor mehr als kompensiert.⁶ Es ist auch künftig mit einer Verlagerung der Beschäftigung in neue Bereiche zu rechnen. Die genannte Entwicklung impliziert eine Veränderung der auf dem Arbeitsmarkt nachgefragten Qualifikationen. Ein Schlüssel zur erfolgreichen Bewältigung der Herausforderungen auf dem Arbeitsmarkt liegt deshalb in der Bildung und deren Anpassung an die zukünftig benötigten Kompetenzen in fachlicher wie insbesondere persönlicher Natur.

Das Schweizer Bildungssystem ist insgesamt gut aufgestellt, auch aufgrund der arbeitsmarktnahen Berufsbildung. Im Kontext der zunehmend forschungsbasierten Digitalisierung der Wirtschaft stellen sich dennoch verschiedene Fragen, etwa inwiefern die Schweizer Hochschulen im Bereich der Lehre einen zielgerichteten Beitrag zum Bestehen der Herausforderung der Digitalisierung leisten. Daneben stellen sich bildungssystematische Herausforderungen, insbesondere bei der Frage, welche horizontalen Veränderungen innerhalb einer Bildungsstufe zielführend erscheinen und wie die vertikale Koordination unter den verschiedenen Bildungsstufen für die Bewältigung der digitalen Transformation nötig und umsetzbar ist. Viele dieser Herausforderungen und damit verbundenen zentralen Fragestellungen können jedoch nur punktuell beantwortet werden.⁷

Digitalisierung, aber auch Automatisierung, Vernetzung und die damit einhergehende Globalisierung sind die Auslöser für zahlreiche Herausforderungen im Bildungsbereich.⁸ Persönliche Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Sozialkompetenz, Kreativität, Kommunikationskompetenz, Filterkompetenz, Systemdenken und lebenslanges Lernen werden generell wichtiger und ergänzt durch fachliche digitale Kompetenzen, also Medien-, Informatik- und Anwendungskompetenzen. Die Schulen verlieren mit der zunehmenden Verfügbarkeit von Informationen im Internet und auf mobilen Endgeräten auch zunehmend das Informationsmonopol. Neue Werkzeuge für das Lernen und Arbeiten erfordern veränderte Arbeitsweisen bei Lehrkräften und Lernenden. Um die heutige Welt zu verstehen benötigen Lehrkräfte wie Lernende ein grundlegendes Verständnis des Digitalen, was oft noch nicht gegeben ist. Neben dem Erwerb der schulischen Grundkompetenzen stellt die Integration digitaler Medien und der kritische Umgang mit denselben eine grosse Herausforderung für den Bildungsbereich dar. Didaktische Möglichkeiten des Einsatzes von digitalen Medien, die Förderung der Medienkompetenz von Lernenden und Lehrpersonen, organisatorische Fragestellungen zu Verantwortlichkeiten und unterschiedlichen Rollen innerhalb der Schulträger, die Klärung der rechtlichen Fragen beim Daten- und Persönlichkeitsschutz oder die Wirkung von digitalen Medien auf den Lernerfolg sind nur einige zu erwähnende Themen.

3.1.2. Digitale Lebenskompetenz

Vor einer Generation waren Kompetenzen in IT und im Umgang mit digitalen Medien noch Nischenfähigkeiten. Heute sind sie eine Kernkompetenz, die notwendig ist, um im späteren Berufsleben erfolgreich zu sein. Digitale Fähigkeiten werden zu einem wesentlichen Bestandteil einer umfassenden Bildung. Es gibt unterschiedliche Konzepte, die sich mit den Auswirkungen der Digitalisierung auf die Bildung auseinandersetzen. Folgende digitalen Fähigkeiten stehen im Fokus von Bildungsanstrengungen:⁹

⁶ Insgesamt sind auf dem Schweizer Arbeitsmarkt in den letzten 25 Jahren über 800'000 neue Stellen entstanden.

⁷ Schweizerische Eidgenossenschaft (2017), S. 6

⁸ Vgl. Döbeli Honegger, B. (2016): S. 44ff

⁹ Yuhyun Park (2016); Vergleiche dazu auch New Pedagogies for Deep Learning (2017), wo von den 6 C (Collaboration, Creativity, Critical Thinking, Citizenship, Character, Communication) gesprochen wird.

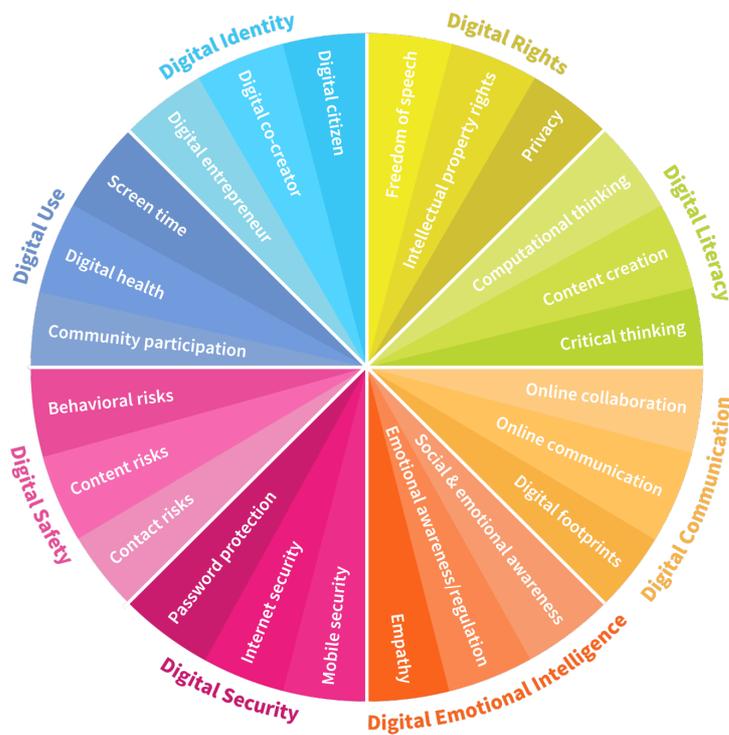


Abbildung 2: Digitale Lebenskompetenz (Quelle: Yuhyun (2016))

- **Digitale Identität:** Die Fähigkeit, eine eigene Online-Identität und Reputation zu entwickeln, zu erstellen und zu verwalten. Dazu gehört ein Bewusstsein für die Online-Persönlichkeit und ein Umgang mit kurzfristigen und langfristigen Auswirkungen der Online-Präsenz. Gefragt sind aber auch Kreativität und Ideenreichtum, um mit einem unternehmerischen Auge wirtschaftliche und soziale Chancen zu erkennen und diese zu ergreifen.
- **Digitale Rechte:** Die Fähigkeit, persönliche Rechte zu verstehen und zu wahren, einschliesslich der Rechte auf Privatsphäre, geistiges Eigentum, Redefreiheit und im negativen Sinne auch der Schutz vor Hassreden oder Beleidigungen.
- **Digitale Kulturtechnik:** Kritische Bewertung von Informationen und Argumenten, Erkennung von Mustern und Verbindungen, Ableitung von sinnhaften Erkenntnissen (Wissen) zur Konstruktion von Anwendungen in der realen Welt. Damit verbunden ist die Fähigkeit, Inhalte zu finden, zu bewerten, zu nutzen, zu teilen oder neu zu schaffen. Gefragt ist ein breites Denken unter Berücksichtigung globaler Fragen mit einem tiefen Verständnis für unterschiedliche Werte und Weltanschauungen sowie die Fähigkeit, mehrdeutige und komplexe reale Probleme zu lösen unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.
- **Digitale Kommunikation:** Die Fähigkeit, mit einer Vielzahl von Stilen, Arten und Werkzeugen (einschliesslich digitaler Werkzeuge) der Kommunikation umzugehen und diese für verschiedenste Zielgruppen adressatengerecht anzuwenden.
- **Digitale emotionale Intelligenz:** Die Fähigkeit, empathisch zu sein und auch im Netz gute Beziehungen mit anderen aufzubauen. Dies verlangt auch Teamarbeit unter Nutzung von Synergien, die Entwicklung von Fähigkeiten im zwischenmenschlichen Kontext, ein effektiver Umgang mit Gruppendynamik und den damit verbundenen Herausforderungen, ein Austarieren von wichtigen Entscheidungen sowie das gemeinsame Lernen und Erlernen mit anderen. Voraussetzung dafür ist die Entwicklung einer Lernkompetenz, ausgestattet mit den wesentlichen Charaktereigenschaften wie Entschlossenheit, Hartnäckigkeit, Ausdauer und Belastbarkeit.
- **Digitale technische Sicherheit:** Die Fähigkeit, Cyber-Bedrohungen (z. B. Hacken, Betrug, Malware) zu erkennen, bewährte Praktiken zu verstehen und geeignete Sicherheits-Tools für den Datenschutz zu verwenden.

- Digitale persönliche Sicherheit: Die Fähigkeit, Risiken im Netz (z. B. Cyberbullying, Grooming, Radikalisierung) sowie problematische Inhalte (z. B. Gewalt und Obszönität) zu bewältigen und diese Risiken zu vermeiden und zu begrenzen.
- Digitale Nutzung: Die Fähigkeit, digitale Geräte und Medien zu nutzen, einschliesslich der Kontrolle, um eine gesunde Balance zwischen digitaler Präsenz (Online) und weiteren Lebensbereichen (Offline) zu erreichen.

Die soziale und ökonomische Wirkung der digitalen Technologien und Medien ist weit verbreitet und beschleunigt. Mit dem Internet der Dinge¹⁰ werden die digitalen und physischen Welten bald verschmolzen. Die umfassenden Änderungen verkünden spannende Möglichkeiten. Aber sie schaffen auch Ungewissheit und Kinder und Jugendliche bzw. Lernende stehen im Mittelpunkt des dynamischen Wandels. Denn Kinder nutzen digitale Technologien und Medien immer früher und für immer längere Zeit.

Darüber hinaus besteht auch eine digitale Alterslücke. Die Art und Weise, wie Kinder Technik nutzen, ist zum Verhalten von Erwachsenen sehr verschieden. Diese Lücke macht es für Eltern und Lehrpersonen schwierig, die Risiken und Bedrohungen, die sich Kindern online stellen, vollständig zu verstehen. Infolgedessen fühlen Erwachsene sich nicht immer in der Lage, Kinder über die sichere und verantwortungsvolle Nutzung von digitalen Technologien zu beraten. Ebenso führt diese Lücke zu unterschiedlichen Perspektiven, was als akzeptables Verhalten angesehen wird. Entsprechend müssen Bildungsverantwortliche und Lehrpersonen für das digitale Zeitalter besser vorbereitet werden: sie müssen ebenfalls über digitale Intelligenz verfügen.

3.1.3. Tiefgreifende Transformation von Lehren und Lernen

Die fortschreitende Digitalisierung transformiert auf allen Bildungsstufen und in allen Bildungsangeboten einerseits den Kontext, in dem Lehren und Lernen stattfindet.¹¹ Andererseits wird die Digitalisierung deutliche Auswirkungen auf die Lehr- und Lerninhalte auf allen Bildungsstufen haben. Durch die orts- und zeitungebundene Verfügbarkeit von Wissen werden Lernprozesse neu ausgerichtet und die Rollen von Lehrenden und Lernenden verändert. Neue Technologien und Anwendungen entstehen und ermöglichen neue Lerninhalte und -formen. Die Digitalisierung führt zu einer Multiplikation der potentiellen Lernorte. Bildung findet zunehmend über das Internet statt, was zu einer starken Ortsungebundenheit sowohl der Lehr- als auch der Lernprozesse führt. Diesen Veränderungen gilt es sowohl auf der Ebene der Individuen, des Unterrichts, der Schule und anderer Lernorte als auch auf der Ebene der Bildungs- und Forschungspolitik Rechnung zu tragen.

Die Entwicklung, Unterstützung und Anwendung von Lehr-/Lernprozessen durch digitale Medien oder Werkzeuge (e-Learning) in Unternehmen, Schulen und Hochschulen sind fortgeschritten. Durch die Interaktivität und Multimedialität digitaler Hilfsmittel ist die Bildungslandschaft zunehmend global vernetzt. Beim e-Learning sind je nach Bildungsstufe jedoch Unterschiede auszumachen. In der Schul- wie auch in der Berufsbildung werden multimediale Inhalte noch überwiegend ergänzend zum analogen Unterricht eingesetzt. In diesem Bereich noch praktisch inexistent ist die im Hochschulbereich inzwischen zunehmend verbreitete virtuelle Lehre, z.B. in Form von MOOCs (massive open online courses).

¹⁰ Internet der Dinge (oder „internet of things“) bezeichnet die Vernetzung von Gegenständen mit dem Internet, damit diese Gegenstände selbstständig über das Internet kommunizieren und so verschiedene Aufgaben für den Besitzer erledigen können. Der Anwendungsbereich erstreckt sich dabei von einer allg. Informationsversorgung über automatische Bestellungen bis hin zu Warn- und Notfallfunktionen. Vgl. dazu <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/1057741/internet-der-dinge-v4.html>

¹¹ Schweizerische Eidgenossenschaft (2017): S. 45

Damit Schulträger die tiefgreifenden Transformationen durch die Digitalisierung meistern und die Lernenden auf die neuen digitalen Kompetenzen ausbilden können, sind veränderte mediendidaktische Vorgehensweisen nötig. Bereits zu Beginn dieses Jahrhunderts identifizierte der Bildungsforscher Michael Kerres¹² vier Aktionsfelder, die für eine systematische Integration von Medienaktivitäten in eine Bildungsorganisation erforderlich sind. Die Aktionsfelder betreffen das Zusammenwirken von Infrastruktur (Technik und Dienstleistungen), Didaktik (Lerninhalte und Lernmethoden), Entwicklung (Organisation und Personal) sowie Medien (Produktion und Distribution).¹³

- **Infrastruktur:** das Aktionsfeld „Infrastruktur“ umfasst den Umgang mit Technik sowie den Ausbau und die Sicherung der Infrastruktur. Dabei geht es hauptsächlich um die Ausstattung der Schulträger mit entsprechender Hard- und Software, Datenkapazitäten sowie Sicherstellung der Verfügbarkeit von Dienstleistungen für die Einrichtung, Wartung und Pflege.
- **Didaktik:** Im Aktionsfeld „Didaktik“ wird auch von der Reform der Lehre im Zuge der Digitalisierung gesprochen. Dabei geht es um Fragen, welche neuen Lehrinhalte vermittelt oder welche neuen Methoden des Lehrens und Lernens angewandt werden sollen.
- **Entwicklung:** Das Aktionsfeld „Entwicklung“ umfasst sämtliche personellen und strukturellen Voraussetzungen für die erfolgreiche Mediennutzung sowie Anpassungen in der Didaktik. Insbesondere geht es um die Personal- und Organisationsentwicklung, u.a. Qualifizierungsmassnahmen sowie die Anpassung der organisatorischen Rahmenbedingungen.
- **Medien:** Das Aktionsfeld „Medien“ umfasst die Entwicklung und Produktion von mediengestützten Lernangeboten, die damit verbundene mediendidaktische Konzeption sowie die Verteilung (Distribution) und Sicherung einer wirksamen Nutzung im Unterricht.

Die durch die Digitalisierung hervorgerufenen Veränderungen auf den Kontext, wie auch auf die Art und die Inhalte des Lehrens und Lernens sind bisher in ihrer ganzen Breite nur unzureichend bekannt.¹⁴ Viele amtierende Lehrpersonen verschiedenster Schulstufen verfügen noch nicht über die fachwissenschaftlichen sowie fachdidaktischen Kompetenzen, um die rasanten Veränderungen im Umgang mit Medien und Informatik professionell und fachlich fundiert für den Unterricht aufzunehmen. Entsprechend bestehen auch im Kanton St.Gallen sowohl in Bezug auf Forschung, Einsatz und Anwendung neuer Lernsysteme als auch auf Auswertung des Lernerfolgs noch grosse Potenziale für Verbesserungen.

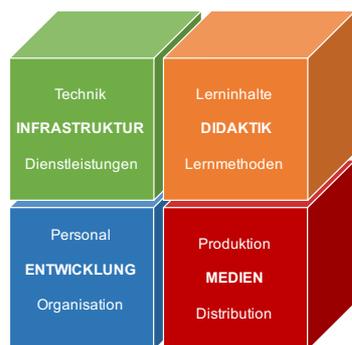


Abbildung 3: Magisches Viereck mediendidaktischer Innovation

(Quelle der Darstellung: <https://www.e-teaching.org/projekt/organisation/org-entwicklung>)

¹² Kerres, M. (2005)

¹³ Vgl. <https://www.e-teaching.org/projekt/organisation/org-entwicklung>

¹⁴ Schweizerische Eidgenossenschaft (2017): Bericht über die zentralen Rahmenbedingungen für die digitale Wirtschaft, Bericht des Bundesrats vom 11. Januar 2017, S. 45

3.1.4. Digitalisierung und Bildung: Konsequenzen

Aus den Ausführungen zu den Veränderungen durch Digitalisierung lassen sich folgende Schlüsse ableiten:

- Die fortschreitende Digitalisierung ist ein Leitmedienwandel. Sie transformiert auf allen Bildungsstufen und in allen Bildungsangeboten einerseits den Kontext, in dem Lehren und Lernen stattfindet. Andererseits hat die Digitalisierung deutliche Auswirkungen auf die Lehr- und Lerninhalte auf allen Bildungsstufen.
- Digitalisierung bzw. Automatisierung, Vernetzung und die damit einhergehende Globalisierung sind die Auslöser für zahlreiche Herausforderungen im Bildungsbereich. Persönliche Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Sozialkompetenz, Kreativität, Kommunikationskompetenz, Filterkompetenz, Systemdenken und lebenslanges Lernen werden generell wichtiger und spezifisch ergänzt durch fachlich digitale Kompetenzen, also Medien-, Informatik- und Anwendungskompetenzen. Die Schule muss diese Kompetenzen akzentuieren bzw. überhaupt vermitteln können, muss aber auch ihren Lehrkörper darin unterstützen, neue Kompetenzen zu vermitteln.
- Der Umgang mit Informationstechnologien und digitalen Medien sind Kernkompetenzen, die notwendig sind, um im späteren Berufsleben erfolgreich zu sein. Digitale Fähigkeiten werden mehr zu einem wesentlichen Bestandteil einer umfassenden Bildung.
- Die durch die Digitalisierung hervorgerufenen Veränderungen auf den Kontext, wie auch auf die Art und die Inhalte des Lehrens und Lernens sind bisher in ihrer ganzen Breite nur unzureichend bekannt und betreffen alle Schulstufen, Schulträger und Lehrverantwortliche in gleicher Weise. Bildungsstandorte mit Netzwerken und Projektstrukturen verschaffen sich einen Vorteil zur Bewältigung des Leitmedienwandels.
- Die Fähigkeit einer Gesellschaft bzw. eines Standorts, sich dem rasanten Wandel durch Digitalisierung zu stellen und diese im positiven Sinne zu nutzen, um Werte für Gesellschaft, Wirtschaft und den Bildungsbereich zu schöpfen, wird zentral. Der Kanton St.Gallen hat entsprechend bei der Frage einer IT-Bildungsoffensive zu entscheiden, ob und in welchem Mass er den Wandel im Bildungsbereich aktiv mitgestaltet und wo er seine Aktivitäten gezielt verstärkt.

3.2. Erfolgsfaktoren von Wirtschaftsstandorten

Eine IT-Bildungsoffensive beabsichtigt im Kern, in Wirtschaft und Gesellschaft sowie im diesen zudienenden Bildungsbereich des Kantons St.Gallen die Chancen der rasant fortschreitenden Digitalisierung gezielter zu nutzen. Damit verbundene Herausforderungen können so besser gemeistert werden. Gleichzeitig handelt es sich bei einer IT-Bildungsoffensive auch um Impulsvorhaben, um wichtige Standortfaktoren (wie Innovationskraft, qualifizierte Arbeitskräfte oder positives Image) des Kantons St.Gallen nachhaltig zu verbessern. Nachfolgend werden die Erfolgsfaktoren von Bildungs- und Wirtschaftsstandorten skizziert, um danach die Chancen und Herausforderung für den Standort Kanton St.Gallen abzuleiten.

3.2.1. Digitalisierung fordert Wirtschaftsstandorte

Es ist deutlich sichtbar, dass die Digitalisierung Wirtschaft und Gesellschaft nachhaltig und unwiderruflich verändert. Die globale Vernetzung des Internets führt zu globalen Märkten. Treiber sind Innovationen in Technologien und daraus entstehende oder sich verändernde Geschäftsmodelle. Die Auswirkungen der Digitalisierung sind global erkennbar und betreffen grosse Teile des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Lebens. In absehbarer Zeit wird eine rasche Weiterentwicklung der Informations- und Kommunikationstechnik - etwa durch erhöhte Prozessorleistungen, neue Speichermöglichkeiten und die Auswertung von Daten, digitale Netze oder neue Fähigkeiten zur Programmierung - Innovationen bereitstellen und Unternehmerinnen und Unternehmern grosse Chancen eröffnen, neue Unternehmen zu gründen oder bestehende Unternehmen zu transformie-

ren.¹⁵ Standorte, die solchem Wachstumspotenzial eine Basis geben, profitieren von der damit verbundenen Wertschöpfung, von Einkommensgewinnen und damit auch von höherem Steuersubstrat.

Konvergierende Technologien



Abbildung 4: Die Zaubersformel für erfolgreiche Wirtschaftsstandorte (Quelle: eigene Darstellung)

Erfolgreiche Wirtschaftsstandorte bieten heute ein umfassendes Paket, um natürliche Personen sowie Firmen und Institutionen anzuziehen bzw. zu halten.¹⁶ Dieses besteht aus einem innovativen Technologieumfeld, Rekrutierungsmöglichkeiten zur Gewinnung von Spezialisten für werttreibende Funktionen, rasch verfügbaren Immobilien sowie einer wirksamen Promotion der Rahmenbedingungen, insbesondere auch im steuerlichen Bereich.

Konvergierende Technologien¹⁷ sind ein wesentlicher Teil einer Zaubersformel für Standorte. Diese bezeichnen die interdisziplinäre Zusammenarbeit im Bereich der Materialwissenschaften (Nanotechnologie), Life Sciences (Medizinal- und Biotechnologie, Chemie und Pharma), der Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) sowie der Neurowissenschaften. Im Nachfrageverhalten¹⁸ der innovativsten Firmen nach Standorten zeichnete sich in den vergangenen Jahren ein Muster ab, wonach diese primär an Standorten investieren, welche möglichst gute Kombinationen dieser konvergierenden Technologien in sich vereinen. Wirtschaftsstandorte müssen glaubhaft aufzeigen, wo ihr Forschungsumfeld eine fachübergreifende Zusammenarbeit bei den konvergierenden Technologien aufweist und wie entsprechend qualifizierte Fachkräfte rekrutiert werden können.

Nebst konvergierenden Technologien müssen erfolgreiche Standorte auch die Verfügbarkeit von qualifizierten Fachkräften zur Bearbeitung von Werttreibern in Unternehmen nachweisen. Geschäftsmodelle können verschiedenste Treiber haben: Innovationen, optimierte Prozesse und Strukturen oder die Erschliessung neuer Märkte. International erfolgreiche Unternehmen optimieren ihre Wertschöpfungsketten laufend¹⁹. Da Unternehmen immer globaler agieren, verändern sich auch ihre Betriebsstrukturen, um komplexen Lieferketten und neuen Managementmodellen – insbesondere auch getrieben durch die zunehmende Digitalisierung – entsprechen zu können. Ein erfolgreicher Wirtschaftsraum muss neben qualifiziertem Personal für konvergierende Technologien

¹⁵ Brenner, W et al. (2017): S. 12f

¹⁶ Daguati, R. (2016): sowie Daguati, R. (2017)

¹⁷ Konvergierende Technologien werden auch mit NBIC abgekürzt, sinngemäss für Nano, Bio, ICT und Cognitive Science

¹⁸ Der Autor des Berichts leitete die nationale Standortpromotion von 2011 bis 2016 und hat dabei über 250 multinationale Unternehmen angesiedelt, mitunter das grösste Ansiedlungsprojekt der Schweizer Wirtschaftsgeschichte im solothurnischen Luterbach.

¹⁹ Unter Wertschöpfungsketten versteht man eine Reihe von Tätigkeiten, die ein Unternehmen einer bestimmten Branche ausführt, um nützliche Produkte oder Dienstleistungen auf dem Markt anbieten zu können.

auch einen Pool von Talenten zur Verfügung stellen, die obige Werttreiber und Funktionen innerhalb eines Unternehmens vorteilhaft weiterentwickeln und Qualifikationen in den entsprechenden Managementdisziplinen aufweisen.

Sodann sind noch weitere bedeutsame Rahmenbedingungen zu beachten. So ist die Verfügbarkeit von baureifen Standorten oder Nutzflächen von Vorteil. Denn: Die Entscheidungsfenster für eine Standortwahl von international tätigen Unternehmen öffnen sich zwischen drei und sechs Monaten.²⁰ Verschiedene Landesteile der Schweiz bauen deshalb im nationalen Netzwerk „Switzerland Innovation“ eigene Innovationsparks auf – Standorte mit Einrichtungen für Spitzenforschung, bezugsfertigen Gebäuden und Reserveflächen für Firmen.

Im Rahmen einer aktiven Promotion muss schliesslich auch die steuerliche Wettbewerbsfähigkeit – sowohl für natürliche wie für juristische Personen – nachgewiesen werden können. Ein effizienter Staat mit einer attraktiven Steuer- und Abgabenlast ist für Unternehmen und natürliche Personen bei der Standortwahl ein wichtiger „Hygienefaktor“.

3.2.2. Chancen und Herausforderungen am Standort St.Gallen

Basierend auf den Erfolgsfaktoren von Wirtschaftsstandorten werden nachfolgend die Chancen und Herausforderung für den Wirtschafts- und Bildungsstandort Kanton St.Gallen abgeleitet.

3.2.2.1. Chancen

Der Kanton St.Gallen weist gerade in den zukunftssträchtigen Branchensegmenten der technologieintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen Vorzüge und damit Chancen auf, welche bei der Ausgestaltung einer IT-Bildungsoffensive besonders zu beachten sind:

- Vergleicht man die Branchenstruktur der St.Galler Wirtschaft mit der Gesamtschweiz, so zeigen sich gemessen am Beschäftigungsvolumen deutliche Schwerpunkte im stark exportorientierten industriellen Bereich. Die Kunststoffindustrie weist Beschäftigungsanteile aus, die mehr als drei Mal so hoch sind wie in der Gesamtschweiz. Maschinenbau und Metallindustrie haben im Vergleich zum schweizerischen Durchschnitt gut doppelt so hohe Beschäftigungsanteile und mit je rund 12'000 Vollzeitstellen ein für den Kanton St.Gallen bedeutsames Beschäftigungsvolumen.²¹ Im Kanton St.Gallen ist im interkantonalen Vergleich der Anteil der Beschäftigten am Total, die in technologieintensiven Industrien tätig sind, überdurchschnittlich. Führende Regionen sind dabei das St.Galler Rheintal (17%), Sarganserland–Werdenberg und die Region Wil (je ca. 14%)²². Gerade im bedeutenden Themenfeld der Materialwissenschaften bietet der Standort St.Gallen sowohl mit der Empa St.Gallen, wie auch dem firmeninternen Knowhow in der gesamten Metall-, Kunststoff- und Maschinenindustrie (kurz MEM), ausgesprochene Standortvorteile. Nicht zu unterschätzen sind zudem zahlreiche IT-Spezialisten, die in der MEM-Industrie klassische Investitionsgüter – im Sinne von Industrie 4.0²³ – mit modernen Software-Komponenten (Steuerungen, Fernwartungen etc.) und mechanischen oder elektronischen Teilen, z.B. Sensoren und Aktoren, verzahnen.
- Die Dienstleistungsbranchen weisen im Kanton St.Gallen zwar insgesamt unterdurchschnittliche Anteile auf. Hier führen die Region St.Gallen (40%) und Zürichsee Linth (32%) die Statistik an, gefolgt von den Regionen Wil, Toggenburg und Sarganserland-Werdenberg (Anteilswerte zwi-

²⁰ Regionen, die innert dieser Frist keine verbindliche Standortofferte abgeben können, verlieren die Fälle an andere Standorte oder müssen Wegzüge ansässiger Firmen in Kauf nehmen.

²¹ Fachstelle für Statistik des Kantons St.Gallen (2017)

²² Fachstelle für Statistik des Kantons St.Gallen (2015): S. 16f

²³ Der Begriff «Industrie 4.0» wurde 2012 durch die gleichnamige deutsche Zukunftsinitiative geprägt. Er drückt aus, dass nach der Mechanisierung, Elektrifizierung und Automatisierung nun die vierte industrielle Revolution im Gange ist: die Digitalisierung und Vernetzung entlang der Wertschöpfungsketten mit dem Ziel der Optimierung von Organisation und Steuerung der Prozesse. Siehe für detailliertere Definitionen <http://www.industrie2025.ch/themen/definitionen.html>

schen 26 und 28 Prozent). Insbesondere der Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) gewann in den letzten Jahrzehnten – gerade im Umfeld der Region St.Gallen – immer mehr an Bedeutung. Im Jahr 2013 waren in der Stadt St.Gallen rund 4,4 Prozent aller Arbeitsstellen im ICT-Sektor angesiedelt. Die Stadt liegt in diesem zukunftsträchtigen Sektor im europäischen Vergleich im vorderen Feld. Die ICT-Branche der Region St.Gallen zählt rund 15'000 Personen in knapp 2'000 Firmen. Damit ist St.Gallen im Schweizer Vergleich einer der wichtigsten ICT-Standorte mit einer überdurchschnittlich hohen Beschäftigung²⁴. In der Zwischenzeit haben sich um die Initiative „IT St.Gallen rockt!“ namhafte Unternehmen aus dem Grossraum St.Gallen zusammengeschlossen, wobei der Verein seine Kooperationen in die verschiedenen Regionen des Kantons St.Gallen weiter ausbaut sowie die Vernetzung mit nationalen Institutionen (insbesondere ICTswitzerland sowie digitalswitzerland) vorantreibt. Im Grossraum St.Gallen haben sich – rund um das sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Knowhow der Universität St.Gallen (HSG) und der Fachhochschulen – zahlreiche Unternehmen etabliert und entwickelt, die erfolgreich Informatikprodukte und Dienstleistungen für den B2B²⁵-Bereich (Software für Rechnungswesen, Applikationen für Personalmanagement, Verwaltungssoftware, weitere Anwendungen etc.) zur Unterstützung von Geschäftsprozessen anbieten.

- Der Standort St.Gallen deckt dank der Universität St.Gallen (HSG) bedeutende Managementdisziplinen für die Weiterentwicklung von Werttreibern in Unternehmen ab und bildet im Arbeitsmarkt national wie auch international nachgefragte Fachkräfte aus. Im Master in Business Innovation wird bereits eine Scharnierfunktion zwischen Business und IT gelehrt. Erweiterte Informatik-Grundlagen fehlen dagegen im heutigen Studienangebot sowie in der Forschung.
- Schliesslich sind eine Reihe von Vorhaben²⁶ zu erwähnen, die für eine IT-Bildungsoffensive von Relevanz sind und geeignet sind, um den im Abschnitt 3.2.2.2 beschriebenen Fachkräftemangel nachhaltig zu lindern:
 - Das Studienangebot an den Fachhochschulen wurde mit dem Studiengang Wirtschaftsingenieur FHO an der HSR Rapperswil und an der FHS St.Gallen ausgebaut. Damit werden im Bereich der Ausbildung von MINT-Fachkräften neue Impulse gesetzt.
 - Der Studiengang Wirtschaftsinformatik an der FHS St.Gallen wird auf das Herbstsemester 2017/18 ausgebaut. Durch die Schaffung eines eigenständigen Bachelorstudiengangs wird die heutige Studienrichtung „Wirtschaftsinformatik“ innerhalb des Bachelorstudiengangs „Betriebsökonomie“ in einen eigenständigen Bachelorstudiengang „Wirtschaftsinformatik“ mit den beiden Vertiefungsrichtungen „Prozess- und IT-Management“ sowie „Business Software Development“ überführt.
 - Zur generellen Förderung der Berufsausbildung in Informatik starten im Herbst 2017 an den Kantonsschulen am Brühl St.Gallen (KSB) und Sargans (KSS) sowie dem Berufs- und Weiterbildungszentrum Rapperswil-Jona (BWZR) neue Informatikmittelschulen (IMS).
 - Im St.Galler Lehrplan ist im Rahmen der Umsetzung des Lehrplans 21 seit August 2017 das Fach „Medien und Informatik“ in Anwendung, worin die Kompetenzbereiche Medien, Informatik und Anwendungskompetenzen künftig stufengerecht vermittelt werden.
 - Auch auf Stufe Mittelschule soll voraussichtlich ab dem Schuljahr 2018/2019 an den St.Galler Mittelschulen ein obligatorisches Schulfach Informatik eingeführt werden. Entsprechende Projektarbeiten sind derzeit im Gange.
 - Wengleich der Standort St.Gallen im Vergleich zu Basel, Genf oder Zug nicht als zentraler Life Science Standort gilt, so gibt es dennoch verschiedene erfolgreiche Nischenanbieter²⁷ sowie zwischen der Empa St.Gallen und dem Kantonsspital St.Gallen (KSSG) erste tragende

²⁴ Stadt St.Gallen (2016)

²⁵ Business to Business (B2B) bzw. „von Unternehmen-zu-Unternehmen“. Der Verein IT St.Gallen spricht sogar von einem Cluster für B2B-Lösungsanbieter und -Anwender (First Movers).

²⁶ Vgl. dazu vor allem auch den Bericht der Regierung vom 21. April 2015 an den Kantonsrat St.Gallen mit dem Titel „Stärkung der MINT-Kompetenzen“ (40.15.03)

²⁷ Vgl. dazu http://www.awa.sg.ch/home/Fachstelle_fuer_Innovation/technologie-kompetenzen/Medizintechnik.html

Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen. Mit dem Aufbau des Joint Medical Master St.Gallen (JMM-SG) an der Universität St.Gallen (HSG) werden langfristig sowohl Kompetenzen bei Life Sciences (insbesondere Medtech) als auch vereinzelt in den Neurowissenschaften (Neurochirurgie) erschlossen.

- Die Industrie- und Handelskammer St.Gallen-Appenzell (IHK) hat im Jahr 2015 der Universität St.Gallen Fr. 200'000.- zur Erarbeitung einer Konzept- und Machbarkeitsstudie «Studien-schwerpunkt Informatik» zur Verfügung gestellt. Damit soll die konzeptionelle Basis für eine universitäre Ausbildung in angewandter Informatik gelegt werden.

3.2.2.2. Herausforderungen

Für die Ostschweiz und insbesondere für den Kanton St.Gallen erweist es sich als ein klarer Standortnachteil, dass es vor Ort keine namhaften Institute und Infrastrukturen der technologischen Spitzenforschung von nationaler bzw. internationaler Bedeutung gibt.²⁸ Während die EPFL, die ETH in der Westschweiz, ein Satelliten-System von Instituten in der ganzen Romandie aufgebaut und damit ein engmaschiges Technologienetzwerk geschaffen hat, bündelt die ETH Zürich ihre Hauptaktivitäten hauptsächlich auf den Raum Zürich. Damit gehen an der Ostschweiz jährliche erhebliche Beträge an Forschungs- und Entwicklungsgeldern des Bundes für die Eidgenössischen Hochschulen und Forschungsanstalten vorbei, die anderen Landesteilen ausgesprochen bedeutsame Standortvorteile verschaffen.

Nachfolgend werden wesentliche Schwächen und damit einhergehende Herausforderungen erwähnt, die bei der Konzeption eines Förderprogramms im Rahmen der IT-Bildungsoffensive zu beachten sind:

- Alle zwei Jahre erhebt ICT-Berufsbildung Schweiz den ICT-Fachkräftebedarf für die kommenden acht Jahre. Die aktuelle Studie bestätigt den Wachstumstrend: Die Zahl der ICT-Beschäftigten stieg seit 2013 um 13'000 auf 210'800 Personen. Das ICT-Berufsfeld wächst doppelt so schnell wie das der Gesamtwirtschaft. Bis ins Jahr 2024 wird mit zusätzlichen 24'000 Stellen gerechnet, gleichzeitig prognostiziert die aktuelle Studie bis ins Jahr 2024 einen Mangel an 25'000 ICT-Fachkräften.²⁹ Sollte die Masseneinwanderungs-Initiative mit einem strengen Einwanderungskontingent umgesetzt werden, würde sich der zu erwartende Fachkräftemangel schweizweit von 25'000 auf 35'000 Personen erhöhen.³⁰ Die schweizweiten Entwicklungen und Trends im ICT-Bereich sind ebenso für den Kanton St.Gallen von Relevanz.
- Im Bericht der Regierung vom 22. Dezember 2015 „Massnahmen zur Entschärfung des Fachkräftemangels und zur Arbeitskräftemobilisierung im Kanton St.Gallen“ (40.15.08, 22.15.19³¹, 22.15.20)³² wurden die schweizweiten Trends bestätigt und regional vertieft. In Bezug auf den Fachkräftemangel in spezifischen Branchen und Berufsgruppen des Kantons St.Gallen zeigte sich, dass der Mangelindikator für tertiär ausgebildete Fachkräfte in der Informations- und Kommunikationstechnologie ausgeprägt hoch ist. Im Jahresdurchschnitt finden sich für diese Berufsgruppen mehr offene Stellen als Stellensuchende. Ebenfalls relativ hoch ist der Mangelindikator für Fachkräfte im Bereich der Elektrik und Elektronik sowie bei Naturwissenschaftlern, Mathematikern und Ingenieuren.
- Bezüglich des berufsspezifischen Fachkräftemangels hält der Regierungsbericht fest, dass im Kanton St.Gallen vor allem Berufsgruppen mit überproportionalem Männeranteil fehlen. Auf-

²⁸ Mit der Empa am Standort St.Gallen ist zwar eine im regionalen Kontext bedeutsame und für den Forschungs-, Wissens- und Technologietransfer höchst wertvolle Institution aus dem ETH-Bereich vor Ort. Diese kann jedoch im nationalen Kontext in Bezug auf die Investitionen, Grösse, Infrastrukturen und Anzahl Forschungsstellen keine nationale bzw. internationale Ausstrahlung erreichen.

²⁹ ICT-Berufsbildung Schweiz (2016)

³⁰ Ein Fachkräftemangel führt dazu, dass die Wirtschaft bei der Rekrutierung ihres ICT-Fachpersonals auf Quereinsteigerinnen und -einsteiger ausweicht, dass Aufgaben ins Ausland verlagert werden müssen oder Wachstumschancen nicht genutzt werden.

³¹ XIII. Nachtrag zum Mittelschulgesetz

³² IV. Nachtrag zum Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über die Berufsbildung

grund der Analysen erscheinen Massnahmen besonders geeignet, welche die Höherqualifizierung fördern und so den Fachkräftemangel beheben. Der technologische Wandel führt zudem dazu, dass IT-Kenntnisse in weiteren Berufsgruppen relevant werden, was den Fachkräftemangel zusätzlich verschärfen kann.³³

- In der Ostschweiz sind die Löhne bei Führungskräften sowie bei den wissensbasierten Tätigkeiten im schweizweiten Vergleich tief, weshalb die besten Talente und Führungskräfte nur mit besonderen Anstrengungen gehalten oder gar erst in die Ostschweiz gelockt werden können. Mitglieder des oberen und mittleren Kaders verdienen 17 Prozent weniger als das Schweizer Mittel. Auffallend tief sind die Löhne in der Ostschweiz gerade auch in der IT- und Kommunikationsbranche, wo sie 13 Prozent unter dem Schweizer Durchschnitt liegen. Das Wirtschaftszentrum Zürich mit seinem starken Finanzplatz und vielen internationalen Unternehmen wie Microsoft oder Google kann mit attraktiveren Lohnangeboten einen grossen Teil der Talente und Fachkräfte abziehen.³⁴
- Eine grosse Herausforderung der Ostschweiz – und damit auch des Kantons St.Gallen – liegt in einer ausgeprägten Ressourcenschwäche.³⁵ Beim Ressourcenpotenzial landet die Ostschweiz im Vergleich der Landesteile an zweitletzter Stelle. Seit Einführung dieser Kennzahl im Jahre 2003 hat sich die Ostschweiz kaum verbessert. 2003 lag die Ostschweiz bei 77% des schweizerischen Mittels, 2013 – dem letzten Jahr mit erhältlichen Daten – waren es 80%.³⁶ Betrachtet man die aggregierte Steuerbemessungsgrundlage (ASG) als Massgabe für das Ressourcenpotenzial eines Kantons, so liegt der Kanton St.Gallen innerhalb der Ostschweizer Kantone sogar am Schluss. Mit etwa 65% machen die steuerbaren Einkommen der natürlichen Personen den grössten Anteil an der ASG aus.³⁷ Der Kanton St.Gallen liegt auch hier deutlich zurück, konnte seine Steuerbasis seit 2003 nur wenig verbessern und hat gegenüber dem schweizerischen Mittel sogar etwa 10% verloren. Damit findet sich der Kanton St.Gallen an fünftletzter Position aller Kantone. Eine Stärkung der Steuerbasis ist aber nur mit einer Verbesserung der Attraktivität für hochqualifizierte Arbeitskräfte und für wertschöpfungsintensive Unternehmen zu erreichen. Dies bedingt einerseits gezielte Massnahmen und Verbesserungen im Bereich der höheren Bildung.³⁸ Andererseits ist auch eine deutliche Intensivierung der Bemühungen im Technologiebereich angezeigt. Vor allem ein Ausbau des Bildungsangebots im MINT-Bereich kann wichtige Schritte in diese Richtung bewirken.³⁹
- Auch die Steuerbelastung stellt einen zentralen Standortfaktor dar und ist einer der wenigen Faktoren, welcher sich von der Politik direkt steuern lässt.⁴⁰ Bei der durchschnittlichen Belastung der natürlichen Personen mit Einkommenssteuern im Jahr 2015 lag der Kanton St.Gallen im schweizweiten Vergleich im hinteren Drittel, im Vergleich der Ostschweizer Kantone bildete er das Schlusslicht. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Besteuerung von juristischen Personen oder bei den Vermögenssteuern. Will man der ausgeprägten Ressourcenschwäche durch Investitionen in höhere Bildung begegnen, so werden auch im steuerlichen Bereich bessere Anreize gesetzt werden müssen, um qualifizierte Fachkräfte anzuziehen bzw. zu halten.

³³ Bericht der Regierung vom 22. Dezember 2015 mit dem Titel „Massnahmen zur Entschärfung des Fachkräftemangels und zur Arbeitskräftemobilisierung im Kanton St.Gallen“ (Geschäfte 40.15.08, 22.15.19, 22.15.20), S. 28

³⁴ Vgl. dazu Bodmer, F. (2017) sowie Hänni, T. (2017)

³⁵ Der Bund berechnet im Zusammenhang mit dem Finanzausgleich das Potenzial der Kantone, Steuereinnahmen zu generieren. Dazu werden die steuerbaren Einkommen und die steuerbaren Vermögen der natürlichen Personen sowie die steuerbaren Gewinne der juristischen Personen mit einer entsprechenden Gewichtung summiert.

³⁶ Bodmer, F. (2016): S. 5

³⁷ Dies sowohl von in der Schweiz ansässigen und normal steuerpflichtigen Haushalten als auch von quellenbesteuerten Personen

³⁸ Bodmer, F. (2016): S. 8

³⁹ Bodmer, F. (2016): S. 119

⁴⁰ Tiefe Steuern ergeben bei sonst ähnlichen Standortfaktoren einen klaren Vorteil gegenüber der Konkurrenz. Steuergünstige Gemeinden bleiben trotz meist höheren Immobilienpreisen ein bevorzugter Wohnort für Haushalte mit hohen und sehr hohen Einkommen.

- Die Ostschweiz fehlt bislang auf der Landkarte des Schweizer Innovationsparks.⁴¹ Der Schweizer Innovationspark soll dazu beitragen, die starke Rolle der Schweiz als Innovations-Nation zu sichern und Spitzenforschung in der Schweiz weiter aufzubauen. Es sind deshalb – neben einer IT-Bildungsoffensive im Bildungsbereich – auch weitere Überlegungen im Rahmen der Regional- und Innovationspolitik anzustellen, wie der Innovations- und Technologiestandort Kanton St.Gallen gestärkt und ein Anschluss an den Nationalen Innovationspark geschafft werden kann.

3.2.3. Erfolgsfaktoren von Wirtschaftsstandorten: Konsequenzen

Aus den Ausführungen zu den kritischen Erfolgsfaktoren eines Wirtschaftsstandorts und den Chancen sowie Herausforderungen am Standort St.Gallen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- Es ist deutlich sichtbar, dass die Digitalisierung Wirtschaft und Gesellschaft nachhaltig und unwiderruflich verändert. Treiber sind Innovationen in Technologien und daraus sich teilweise grundlegend verändernde Geschäftsmodelle. Allfällige Massnahmen sollten deshalb zum Ziel haben, in Wirtschaft und Gesellschaft sowie im diesen zudienenden Bildungsbereich des Kantons St.Gallen die Chancen der rasant fortschreitenden Digitalisierung gezielter zu nutzen.
- Aufgrund seiner strukturellen Ressourcenschwäche sollte der Kanton St.Gallen eine Vorwärtsstrategie wählen, indem ausserordentliche Anstrengungen auch in gezielte Massnahmen zur Verbesserung der höheren Bildung sowie zur Stärkung des Technologiebereichs eingesetzt werden. Dies kann durch einen Ausbau des Bildungsangebots im Informatik- wie auch im MINT-Bereich erfolgen.
- Für den Kanton St.Gallen erweist es sich als ein klarer Standortnachteil, dass es vor Ort keine namhaften Institute und Infrastrukturen der technologischen Spitzenforschung von nationaler bzw. internationaler Bedeutung gibt. Entsprechend hat er im Rahmen seiner Bildungspolitik in enger Zusammenarbeit mit der ansässigen Wirtschaft auf Basis von bestehenden Erfolgspositionen nach Wegen zu suchen, um aus eigener Kraft die Standortvoraussetzungen langfristig zu verbessern.
- Erfolgspositionen für eine IT-Bildungsoffensive sind insbesondere die hoch kompetitive, innovative und exportorientierte St.Galler Industrie (Stichwort MEM 4.0), ein schnell wachsender Informatik-Cluster im Grossraum St.Gallen (insbesondere im B2B-Bereich), ausgewiesene Kompetenzen im IT-Bereich an der Fachhochschule Rapperswil (HSR) und das internationale Renommée der Universität St.Gallen in den Managementdisziplinen für die Weiterentwicklung von Werttreibern in Unternehmen.
- Trotz zahlreicher bereits eingeleitete Massnahmen im Bildungs- und Forschungsbereich (Joint Medical Master, Informatikmittelschulen, Ausbau Studienlehrgänge Fachhochschulen, ordentliche Informatikfächer in Mittelschulen sowie im St.Galler Lehrplan Volksschule) sollten weitere Massnahmen identifiziert werden, um dem ausgesprochen hohen Fachkräfte-Mangel im ICT-Sektor zu begegnen.
- In Ergänzung zu einer IT-Bildungsoffensive werden der St.Galler Regierung weitere, flankierende Massnahmenpakete empfohlen. Diese müssen einerseits im steuerlichen Bereich für juristische und natürliche Personen bessere Voraussetzungen schaffen. Gleichzeitig sind Anstrengungen im Bewerbungsverfahren für die Anerkennung eines St.Galler Netzwerkstandorts innerhalb des Schweizer Innovationsparks zu forcieren.

3.3. Ausgewählte Entwicklungen in der Schweiz und im Ausland

Ziel bei einem Vergleich der Entwicklungen mit anderen Standorten in deren Förderungs- und Bildungsangeboten ist es, Lücken im Vergleich zur Konkurrenz oder zu den «Klassenbesten» zu eruieren.

⁴¹ Switzerland Innovation bietet für hochtechnologische Investitionsvorhaben in- und ausländischen Unternehmen die besten Standorte in der Schweiz: erstklassig erschlossen, hochschulnah, erweiterungsfähig und mit erheblichen Nutzflächen versehen. Für weitere Details siehe <https://www.switzerland-innovation.com/>

ren und mit geeigneten Massnahmen zu schliessen. Im Zusammenhang mit einer IT-Bildungsoffensive ist es anspruchsvoll, geeignete Objekte⁴² zu bestimmen, die einen systematischen Vergleich mit dem Standort St.Gallen zulassen. In den nachfolgenden Abschnitten werden Erkenntnisse aus den Aktivitäten des Bundes, ausgewählter Kantone der Schweiz sowie der in den Analysen immer wieder erwähnten europäischen Länder Deutschland, Estland, Grossbritannien und Niederlande betrachtet.

3.3.1. Entwicklungen in der Schweiz

Auf Bundesebene wurde die Strategie "Digitale Schweiz" erarbeitet, welche die Leitlinien für das staatliche Handeln vorgibt und aufzeigt, wo und wie Behörden, Wirtschaft, Wissenschaft, Zivilgesellschaft und Politik zusammenarbeiten müssen, damit der Transformationsprozess zum Nutzen des Gemeinwesens gestalten werden kann. Im Zentrum der Strategie des Bundes steht die konsequente Nutzung der Chancen der Digitalisierung, damit sich die Schweiz als attraktiver Lebensraum und innovativer, zukunftsorientierter Wirtschafts- und Forschungsstandort positionieren kann.⁴³

Besonders zu erwähnen ist der erst kürzlich erschienene Bericht des Bundes zu den zentralen Rahmenbedingungen für die digitale Wirtschaft.⁴⁴ Verschiedene Indikatoren zeigen darin, dass die Schweiz in Anbetracht der fortschreitenden Digitalisierung der Wirtschaft in vielen Bereichen gut aufgestellt ist. Die laufende Entwicklung ist aus Sicht des Bundes primär eine Chance für den Wirtschaftsstandort Schweiz. Gleichsam möchte der Bund in Zusammenarbeit mit den Kantonen prüfen⁴⁵, welche systemischen Auswirkungen die Digitalisierung auf den Bildungsbereich hat und welche Konsequenzen daraus allenfalls zu ziehen sind. Ausgehend von den im Bericht dargelegten Herausforderungen hat der Bundesrat dem Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) unter Einbezug der Kantone (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK)) und der Schweizerischen Hochschulkonferenz (SHK) zwei Prüfaufträge erteilt. Bis Ende Juni 2017 ist für den Bildungsbereich aufzuzeigen, inwiefern die Berufsbildung und die Schweizer Hochschulen (akademische Ausbildung) ihren jeweiligen Beitrag zur Ausbildung des Nachwuchses in genügender Zahl leisten. Betreffend Forschung und Innovation ist zu prüfen, ob und inwiefern für die Bewältigung der digitalen Transformation Lücken in der Forschung bestehen, und welche Konsequenzen daraus zu ziehen sind. Vertieft zu prüfen ist, in welcher Breite Forschungskapazitäten für den Wissens- und Technologietransfer in die Wirtschaft und für den sicheren Betrieb von kritischen Infrastrukturen gewährleistet sind. Je nach Ausgestaltung der Stossrichtungen, möglichen Aktionsfeldern und kürzerfristig angelegte Fördermassnahmen von Bund und Kantonen im Hochschulbereich können auch Bildungsinstitutionen aus dem Kanton St.Gallen in entsprechenden Kooperation davon profitieren.

Unlängst wurde aus der Standortinitiative «Digital Zurich 2025» ein landesweites Projekt, gebündelt im Verein «digitalswitzerland»⁴⁶. Dieser formulierte in einem digitalen Manifest⁴⁷ die Erfordernisse an die verschiedenen, aufeinander abgestimmten Bereiche Infrastruktur, Bildung, Forschung, Innovation und Wirtschaft. Konkrete Ziele sind u.a. die Optimierung der politischen Rahmenbedingun-

⁴² Mögliche für einen Benchmark relevanten Kriterien wären Grösse (Einwohnerzahl), Mitteleinsatz, ergänzende Massnahmen Dritter (Zentralstaat, Kommunen, Private) etc.

⁴³ Schweizerische Eidgenossenschaft (2016), siehe auch <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/digital-und-internet/strategie-digitale-schweiz.html>

⁴⁴ Schweizerische Eidgenossenschaft (2017)

⁴⁵ Die horizontalen und insbesondere auch die vertikalen systemischen Auswirkungen der Digitalisierung auf den Bildungsbereich bedürfen eingehender Analysen im Respekt vor den fassungsrechtlichen Zuständigkeiten. Umso wichtiger ist die stufenübergreifende, auf das Gesamtsystem ausgerichtete Koordination der Strategien und Massnahmen im Bildungsbereich und die Sensibilisierung der Akteure. Die Entwicklung einer Strategie zur gemeinsamen Weiterentwicklung des digitalen Bildungsraumes Schweiz ist deshalb ein Legislaturziel des Bundesrats für die Jahre 2015 bis 2019.

⁴⁶ <http://digitalswitzerland.com>

⁴⁷ Diverse Verfasser (2017)

gen für Innovation (insbesondere für Start-ups) sowie die Verbesserung der digitalen Fähigkeiten von heutigen Arbeitskräften sowie zukünftiger Generationen.

In vielen Kantonen der Schweiz wurden bereits Initiativen zur Förderung von MINT-Kompetenzen lanciert. Die Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren EDK stellt eine Übersicht über die MINT Förderung der Kantone zur Verfügung.⁴⁸ Die beschriebenen Massnahmen decken das ganze Spektrum der Volksschule (inkl. Kindergarten), Mittel- und Hochschulen ab. Interessanterweise wird die IT-Thematik praktisch in allen Beispielen im Gesamtkontext der MINT-Förderung abgedeckt. IT als Fachbereich wird in anderen Kantonen bislang nicht gesondert betrachtet oder gefördert. Nachfolgend werden ausgewählte Beispiele aus den Kantonen kurz ausgeführt.

3.3.1.1. Kanton Luzern

Das Bildungs- und Kulturdepartement des Kantons Luzern definierte die MINT-Förderung vor einigen Jahren als Legislaturziel. Bereits 2014 wurden diverse Projekte initiiert, die auf Volksschul- und gymnasialer Stufe auf die gezielte Förderung von MINT-Kompetenzen fokussieren. Als Begründung für die Wahl der „Zielgruppe“ wird die Tatsache genannt, dass der Grundstein für das Interesse an Ausbildungen und Berufen im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich schon weit vor dem 15. Lebensjahr gelegt wird. Auf Volksschulstufe wurde MINT deshalb aufbauend auf dem Lehrplan 21 in überfachliche Themen integriert. Mit dem Projekt „MINT unterwegs“⁴⁹ wurde ein umfangreiches Projekt ausgerollt, welches zum Ziel hat, bei den Lernenden einerseits das Interesse für naturwissenschaftliche Themen zu stärken, naturwissenschaftliche Phänomene spielerisch zu begreifen, die Motivation zu wecken, selbständig an Projekten zu arbeiten und Lösungswege und Lernprozesse zu dokumentieren. Während 22 Wochen pro Schuljahr steht den Schulen für je eine Woche ein mobiles MINT-Zelt zur Verfügung. Es ist mit 10 Exponaten zu naturwissenschaftlichen Phänomenen sowie mit thematischen MINT-Boxen zu verschiedenen MINT-Bereichen ausgestattet.⁵⁰

Auf gymnasialer Stufe wurde eine sogenannte MINT-Strategie ausgerollt, welche die drei Handlungsfelder „Natur und Technik im Untergymnasium“, „MINT-Kultur und Gender-Fragen“ sowie „Innovationen und Schulversuche“ umfasst. Die Dienststelle Gymnasialbildung baut mit Unterstützung der Industrie- und Handelskammer Zentralschweiz (IHZ) dabei auch einen Pool von 50 Praktikumsplätzen in Zentralschweizer MINT-Unternehmen für Gymnasiastinnen und Gymnasiasten auf.⁵¹

Zusammenfassend werden im Kanton Luzern mathematische Kompetenzen gezielt gefördert, da sie eine wichtige Grundlage für sehr viele Berufe darstellen, so z. B. auch in der Informatik bzw. IT. Des Weiteren sollen MINT-Kompetenzen bereits möglichst früh und geschlechterübergreifend verankert werden. Mit innovativen Ansätzen soll ein breitgefächertes Interesse an und damit die Grundlage für diverse Berufe bzw. Studiengänge entfacht werden.

3.3.1.2. Kanton Bern

Der Fachkräftemangel im mathematisch-naturwissenschaftlichen und technischen Bereich ist auch im Kanton Bern sehr ausgeprägt. Da diese Entwicklung den Wohlstand gefährdet, soll bereits auf der Volksschulstufe das Interesse der Kinder und Jugendlichen an den MINT-Lerninhalten gesteigert werden. Bern zielt dabei insbesondere auf die jüngeren Kinder (Kindergarten, Unter- und Mit-

⁴⁸ Siehe <https://mint.educa.ch/de/mint-f-rderung-kantone>

⁴⁹ Siehe dazu Kanton Luzern (2017)

⁵⁰ Entspricht in etwa der St.Galler Initiative mobiLLab, siehe <https://www.mobillab.ch/>

⁵¹ Dienststelle Gymnasialbildung (2016)

telstufe) und deren Lehrpersonen. Die Schulleitungen und Lehrpersonen werden für die Thematik sensibilisiert, mit besonderem Fokus auf eine geschlechtergerechte Didaktik.⁵²

Mit der Unterstützung von Lehrpersonen- und Wirtschaftsverbänden fördert der Kanton Bern Partnerschaften zwischen Schulen und Unternehmen.⁵³ Dank dieser erweiterten Zusammenarbeit entstehen in regionaler Nähe langfristige, für beide Seiten gewinnbringende Kontakte zwischen Bildung und Arbeitswelt. Schulen und Unternehmen bestimmen gemeinsam, welche Ziele sie erreichen wollen und wie die Zusammenarbeit möglichst praxisnah, stufen- und geschlechtergerecht ausgestaltet werden kann. Eine nach Regionen geordnete Liste mit interessierten Unternehmen ermöglicht, dass sich Schulen und Unternehmen finden und die Gestaltung einer erweiterten Zusammenarbeit gemeinsam angehen.⁵⁴

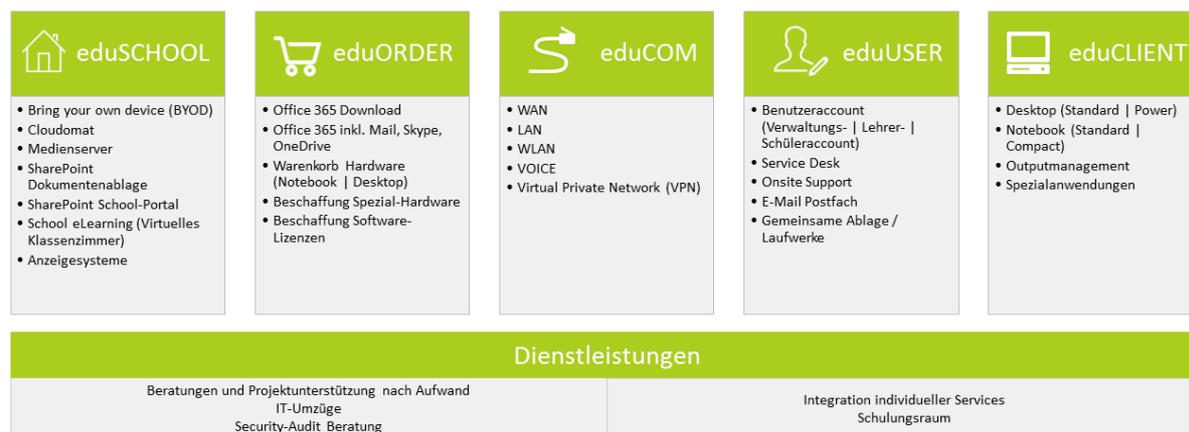


Abbildung 5: Leistungskatalog EDUBERN (Quelle: <http://www.edubern.ch/>)

Schliesslich geht der Kanton Bern auch bei der Unterstützung der Schulen mit IT-Infrastruktur einen eigenen Weg. EDUBERN⁵⁵ ist eine IT-Plattform der Erziehungsdirektion des Kantons Bern. Sie bietet eine Vielzahl innovativer IT-Services spezifisch für Schulen (Unterricht und Verwaltung) an. Der Servicekatalog ist modular aufgebaut und basiert auf den Bedürfnissen der Schulen, wird laufend aktualisiert und gegebenenfalls erweitert. Durch optimale IT-Serviceleistungen sollen möglichst viele Mittel für die Bildungsangebote und die Bildungsqualität eingesetzt werden, indem die Informatik an den Schulen entlastet und Synergien optimal genutzt werden.

3.3.1.3. Kanton Zürich

Ausreichende Kenntnisse in Naturwissenschaften und das Verstehen von Technik sind auch im Kanton Zürich wichtige Bestandteile einer breiten Allgemeinbildung. Naturwissenschaften und Technikverständnis wurden deshalb ab 2010 besonders wirksam in der schulischen Ausbildung verankert. Besondere Massnahmen zur Förderung von Naturwissenschaft und Technik in der Allgemeinbildung im Kanton Zürich sind seither in Umsetzung.⁵⁶

In Ergänzung dazu weckt das Life Science Zurich Learning Center – einer gemeinsamen Initiative der Universität Zürich und der ETH Zürich – bereits seit 2006 unter Federführung einer Arbeitsgruppe mit Vertreterinnen und Vertretern der Biowissenschaften und der Gymnasialpädagogik beider Hochschulen seinen Besucherinnen und Besuchern die Freude und Neugier an den Biowissenschaften. Es bietet einen Einblick in aktuelle Forschungsthemen und ermöglicht den Kontakt zu

⁵² Erziehungsdirektion des Kantons Bern (2017)

⁵³ Entspricht dem Interreg-Projekt „Mint macht Schule“, jedoch ohne Engagement der Verbände (siehe <http://blogs.phsg.ch/mint/>)

⁵⁴ Erziehungsdirektion des Kantons Bern (2017)

⁵⁵ Vergleiche dazu <http://www.edubern.ch/>

⁵⁶ Bildungsdirektion des Kantons Zürich (2015)

Forschenden. Das Center ist eine wichtige Drehscheibe zwischen Hochschulforschung und insbesondere den Mittelschulen. Zielgruppen sind Schulklassen der Volksschule und Gymnasialstufe, Lehrpersonen der Volksschulen und Mittelschulen (v.a. Weiterbildung), Lehrpersonen in Ausbildung sowie die Öffentlichkeit und spezifische Berufsgruppen.

Die Zielgruppen können selber Experimente durchführen und sich von der Faszination der Life Sciences anstecken lassen. Zudem besteht die Möglichkeit, mit Forschenden die Bedeutung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse für die Gesellschaft zu diskutieren.

3.3.2. Internationale Entwicklungen

3.3.2.1. Deutschland

In Deutschland soll das digitale Klassenzimmer flächendeckend Realität werden. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat im Januar 2017 eine Arbeitsgruppe von Bund und Ländern eingesetzt, die einen Digitalpakt für Schulen erarbeiten soll. Ziel ist es, dass ab 2018 ein Milliarden-Förderprogramm die Ausstattung der Schulen mit digitaler Infrastruktur unterstützt. Die Bundesländer sollen im Gegenzug die entsprechenden pädagogischen Konzepte erarbeiten, technologische Standards festlegen und die Aus- und Fortbildung der Lehrpersonen sicherstellen. Bundesweit würden so rund 40.000 Schulen mit einem Fünf-Milliarden-Euro-Programm für digitale Bildung fit gemacht.

Im Freistaat Bayern gibt es eine Aktion unter dem Titel „Digitale Schule 2020“.⁵⁷ Es werden von der Grundschule aufwärts mit 12 Schulen Pilotprojekte durchgeführt, die systematisch ausgewertet werden. Über die Pilotprojekte soll eine Modellwirkung für die Schulentwicklung an anderen Schulen evaluiert werden. Im Vordergrund steht - nebst der erfolgreichen Umsetzung der Pilotprojekte - die Gewinnung von Steuerungswissen für die Unterstützung einer umfassenderen Digitalisierung an bayerischen Schulen. Die Erarbeitung von Konzepten für die systematische Integration digitaler Medien in die Lehr- und Lernprozesse erfolgt möglichst unter Einbezug der gesamten Schule. Bei technischen Aspekten geht es etwa um die Ausarbeitung und Implementierung einer den pädagogischen Ansprüchen angepassten IT-Architektur mit schulgerechtem Support. Durch die Evaluation des Mehrwerts eines personalisierten und kollaborativen digital-gestützten Lernens soll auch eine veränderte Prüfungskultur entwickelt werden. Dazu gehören auch die Anpassung der Lernumgebung und der Unterrichtsorganisation, die Weiterqualifizierung der Lehrkräfte sowie die Klärung von rechtlichen Fragen wie etwa zu Finanzierung oder Datenschutz. Die Schulversuche wurden 2016 gestartet und dauern jeweils drei Jahre. Die Beteiligung erfolgt über Pilotschulen, d.h. zwei Modellschulen pro beteiligte Schulart aus Grund-, Mittel- und Realschule sowie Gymnasium. Mit ersten Ergebnissen und umfassenderen Erkenntnissen kann ab 2020 gerechnet werden.

Einen anderen Weg geht etwa die Stadt Hamburg, welche mit einem Millionenprogramm "Top-Informatikstandort" werden will. 35 neue Informatikprofessuren und 1500 neue Studienplätze für das Fach sollen in Hamburg geschaffen werden, wofür bis zu 33 Millionen Euro (davon 2/3 durch die Stadt, 1/3 aus der Hochschulförderung des Bundes) eingesetzt werden. Mit der Vernetzung mehrerer Hochschulen über eine neue Plattform "ahoi.digital" und zusätzlichen Professorenstellen will Hamburg in der Informatik zum Top-Standort in Deutschland werden. Ab 2018 sollen die ersten Berufungen erfolgen. Am Projekt beteiligt sind bislang die Universität Hamburg, die Technische Hochschule Hamburg-Harburg (TUHH), die Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) und die Hafencity Universität (HCU).⁵⁸

⁵⁷ <http://bildungspakt-bayern.de/digitale-schule-2020/>

⁵⁸ Vgl. dazu <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Hamburg-will-mit-Millionenprogramm-Top-Informatikstandort-werden-3617593.html>

3.3.2.2. Estland

Estland hat schon in den 1990er-Jahren die digitale Transformation initialisiert und nimmt heute in Wirtschaft, Bildung und Verwaltung eine Vorreiterrolle in diesem Bereich ein. Ein durchgängiges und praxisorientiertes Bildungssystem sowie der 100%ige Fokus der Regierungstätigkeit auf das strategische Ziel „E-stonia“ stehen für den Erfolg der getroffenen Massnahmen.

Estland hat in den vergangenen Jahren nicht nur diverse spannende Unternehmungen wie etwa Skype hervorgebracht, sondern auch zahlreiche Unternehmen ins Land gelockt⁵⁹. Grund dafür ist unter anderem eine sehr innovative E-Government-Strategie. Die Esten zeigen viel Pragmatismus bei der Vereinfachung und elektronischen Abbildung von Verwaltungsaufgaben, zum Beispiel bei den Grundbucheinträgen, bei den elektronischen Steuererklärungen oder beim E-Voting. Auch die Landesregierung geht mit ihrer Digitalisierungsstrategie als Vorbild voran. Mit dem Bekenntnis der Regierung zur Digitalisierung haben sich praktisch alle staatlichen Dienstleistungen verändert. Schlüsselkomponente dafür war die neue, mit einem speziellen Chip versehene Identitätskarte als sichere Authentifizierungsmethode.

Das estnische Bildungssystem ist offen für neue Lernmethoden und versucht die Lernenden so weit zu bringen, dass sie sich über verschiedene digitale Plattformen oder Apps selber weiterbilden. Zudem sind in Estland viele Mädchen äusserst IT-affin, da sie bereits früh mit der Thematik in Berührung kommen. Je breiter die Bereiche sind, mit denen sich Lernende schon zwischen der ersten und der neunten Klasse auseinandersetzen, desto vielfältiger sind ihre Entscheidungen für technisch orientierte Berufe. Zudem werden ehemalige Schülerinnen und Schüler als Experten bzw. Referenten im Rahmen von Sonderprojekten an die Schulen geholt, um über ihr Fachgebiet zu erzählen. Anstelle von theoretischen Lehrplaninhalten – die gerade im Bereich IT schneller veralten, als man sich wünscht – werden Erfahrungen aus der Praxis in den Schulen besprochen. Es werden auch Start-ups eingeladen, die über ihre Erfahrungen sprechen. Danach können die Lernenden als Teil des Unterrichts eine eigene kleine Firma gründen. In der Hauptstadt Tallinn haben alle Schulen einen 3-D-Drucker. Lernende können sich damit im Kunst-, Informatik- oder Werkunterricht auseinandersetzen oder sie für ihre Produktion in den Schülerfirmen nutzen.⁶⁰ Lehrpersonen, Lernende und Eltern organisieren den Schulalltag über Online-Plattformen. Bereits im Kindergarten gibt es Robotikprojekte und die Kinder lernen ab der ersten Klasse programmieren.⁶¹ So überrascht es nicht, dass Estland in der Pisa-Studie durchwegs sehr gut abschneidet.

Diverse Stiftungen⁶² sorgen dafür, dass die Absolvierenden aller Bildungsabschlüsse beim Lernen und Lehren die digitalen Kenntnisse und Fähigkeiten erhalten, die notwendig sind für die weitere wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung Estlands. Ziel ist die Erhöhung der Qualität beim Lehren und Lernen. Die Stiftungen verstehen sich dabei als Initiator und Begleiter der Innovationen und Entwicklungen im Lehr- und Lernbereich. So werden unter anderem Fortbildungen für Lehrkräfte und Schulleitungen angeboten, damit sich diese auch bei IT-Firmen weiterbilden können.

⁵⁹ Der in Schindellegi (SZ) domizilierte Logistikkonzern Kühne & Nagel zum Beispiel hat seine IT-Entwicklungsabteilung, die ursprünglich von Hamburg nach Hongkong verschoben wurde, letztlich nach Tallin verlegt. Die Zahl der Mitarbeitenden wuchs von 10 auf 150 an. „Die Esten überzeugen mit hervorragenden Englischkenntnissen, einer hohen Loyalität und klugen Ideen“ siehe <http://www.wiwo.de/politik/europa/vorbild-estland-die-ideenschmiede-boomt/10278172-2.html>

⁶⁰ Völlinger, V. (2016)

⁶¹ Vgl. dazu etwa <http://www.computerworld.ch/news/it-branche/artikel/warum-estland-das-digitalste-land-europas-ist-71393/>

⁶² HITSA (<http://www.hitsa.ee/>), Innove (<https://www.innove.ee/en>), Tiger Leap Foundation (<http://itec.eun.org/web/guest/news/-/blogs/tiger-leap-foundation-and-itec-increasing-standards-in-education-through-use-of-new-technologiesd>)

3.3.2.3. Grossbritannien

Das Projekt micro:bit⁶³ wurde ursprünglich von der BBC (Medien), ARM (Prozessor-Hersteller), Samsung und der Institution of Engineering and Technology gestartet. Der Minicomputer micro:bit ist nur so gross wie eine Kreditkarte und wurde entwickelt, um von Kindern mit Text und Mustern programmiert zu werden.⁶⁴ micro:bit kann man für zahlreiche Arten von Kreationen benutzen, von Robotern bis zu Musikinstrumenten – die Möglichkeiten sind vielfältig. Es gibt programmierbare Tasten zur Kontrolle von Funktionen. Dank Sensoren können Bewegungen wahrgenommen werden und über eine Bluetooth-Verbindung mit anderen Geräten oder dem Internet zusammenwirken. Per Kopfhörer können auch Befehle vom Smartphone auf den micro:bit übertragen werden.

micro:bit wurde Anfang 2016 an über eine Millionen Siebtklässler in Grossbritannien ausgegeben und in vielfältiger Weise im Unterricht eingesetzt. Nun soll das Programm global ausgeweitet werden. Verantwortlich für die Verbreitung des kreditkartengrossen Einplatinencomputers ist fortan die siebenköpfige Nonprofit-Organisation micro:bit Educational Foundation mit Sitz in London.

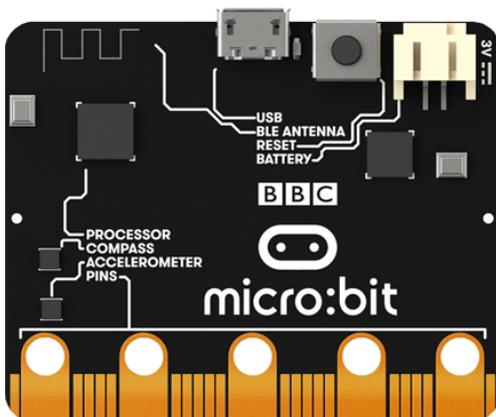


Abbildung 6: micro:bit Platine für die IT-Ausbildung an Schulen (Quelle: <http://microbit.org>)

3.3.2.4. Niederlande

In den Niederlanden bietet die University of Applied Science The Hague⁶⁵ gute Ansätze zum Thema "Lernen auf Distanz" (engl. distance learning). Sie führte Ende 2016 die erste Europakonferenz zum Thema „Collaborative Online International Learning“ (COIL⁶⁶) durch. Erfahrene COIL-Expertinnen und Experten aus aller Welt tauschten sich aus zu den Vorteilen und Herausforderungen, welche Bildungsinstitutionen beim Lernen auf Distanz erfahren. COIL ist ein Lehransatz, der internetbasierte Werkzeuge und Online-Pädagogen einsetzt, um Studierende, Dozierende und Mitarbeitende von Universitäten in verschiedenen Ländern zu verbinden. COIL-Aktivitäten umfassen Online-Kurse, virtuelle Projekte oder Telekollaboration. Die Integration in das Curriculum anderer Universitäten erhöht die interkulturelle Kompetenz von Studierenden, die sonst nicht die Möglichkeit haben, im Ausland zu studieren.

Die University of Applied Sciences in Utrecht⁶⁷ hat sich schon frühzeitig mit den Auswirkungen der Online- und Offline-Systeme auf die Ausbildung auseinandergesetzt. Eine Antwort auf die Herausforderungen der Digitalisierung werden mit dem so genannten Konzept zum „blended learning“ gegeben. Blended Learning – oder gemischtes bzw. integriertes Lernen – bezeichnet vereinfacht

⁶³ <http://microbit.org>

⁶⁴ Ein ähnliches Projekt findet derzeit gerade in Deutschland Verbreitung, welches unter dem Projektnamen „Calliope“ durch den Bund gefördert wird, siehe <https://calliope.cc>

⁶⁵ Siehe im Netz auch www.thehagueuniversity

⁶⁶ Siehe für weitere Details <https://eurocoilcon.nl/>

⁶⁷ Siehe im Netz auch <https://www.international.hu.nl/>

ausgedrückt eine Lernform, die eine Verknüpfung von traditionellen Präsenzveranstaltungen und modernen Formen von zeit- und ortsunabhängigem E-Learning anstrebt.⁶⁸ Das Konzept⁶⁹ umfasst verschiedene Elemente und bietet eine detaillierte Beschreibung, welche nachfolgend in knapper Form wiedergegeben wird. In der Vision wird angestrebt, Studierende anzutreiben und zu motivieren, dass sie lebenslang lernen und dank digitaler Medien neue Methoden entwickeln, um sich laufend neues Wissen anzueignen. Über klare Zielsetzungen wird festgelegt, welche Inhalte den Studierenden vermittelt werden. Gleichzeitig wird überprüft, wie der Lernerfolg über angemessene Tests und Selbstüberprüfung (Self-Assessment) gemessen und auch digital ausgewertet wird. Auch interessiert in diesem Konzept, über welche Aktivitäten Studierende ihren Lernerfolg sichern und welche Rollen auf Seiten der Lehrpersonen dafür nötig sind. Wichtig ist auch, welche Ressourcen und Materialien Studierende für ihren Lernerfolg nutzen. Schliesslich wird auch festgelegt, wo es überhaupt Gruppenstrukturen für den Lernerfolg braucht und wann gemeinsames Lernen eingesetzt wird. Auch Ort und Zeit der Wissensvermittlung werden entkoppelt, wobei der systematische Einsatz von digitalen Medien diese Entkopplung erst ermöglicht.

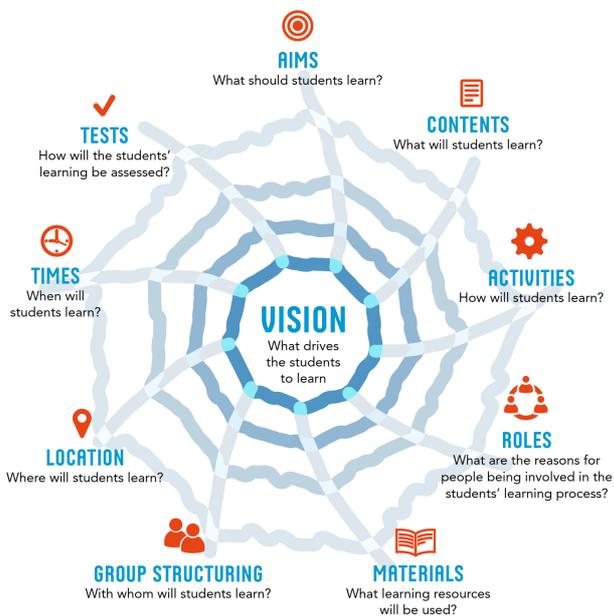


Abbildung 7: Elemente des "blended learning" (Quelle: University of Applied Sciences Utrecht (2016))

⁶⁸ Bei dieser Lernform werden verschiedene Lernmethoden, Medien sowie lerntheoretische Ausrichtungen miteinander kombiniert. Blended Learning zielt darauf ab, durch die geeignete Kombination verschiedener Medien und Methoden deren Vorteile zu verstärken und die Nachteile zu minimieren. Besonders wichtig ist, dass die Präsenzphasen und Online-Phasen funktional aufeinander abgestimmt sind. Durch die vorurteilsfreie Nutzung des optimalen Mediums im jeweiligen Schritt des Lernprozesses stellt Blended Learning eine dezidiert universelle Lernorganisationsform dar; siehe auch https://de.wikipedia.org/wiki/Integriertes_Lernen

⁶⁹ University of Applied Sciences Utrecht (2016): S. 12

Das Konzept aus Utrecht verwendet auch das TPACK-Modell⁷⁰, welches sich mit dem komplexen Zusammenspiel der drei primären Wissensformen Inhalt (Fachwissen), Pädagogik und Technologie beschäftigt, welche bei der Digitalisierung im Bildungswesen besonders spielen. Der Ansatz geht davon aus, dass die drei Wissensformen Inhalt, Pädagogik und Technologie isoliert sind. TPACK betont, dass verschiedenes Wissen an den Schnittpunkten zwischen den drei Primärformen zu differenzieren ist: pädagogisches Inhaltswissen (PCK), technologisches Inhaltswissen (TCK), technologisches pädagogisches Wissen (TPK) und technologisches pädagogisches Inhaltswissen (TPACK). Eine effektive Technologieintegration im Bildungsbereich erfordert die Entwicklung einer Sensibilität für die dynamische Beziehung zwischen diesen Wissenskomponenten. Individuelle Lehrpersonen, schulspezifische Faktoren, Demographie, Kultur und weitere Faktoren sorgen dafür, dass jede Situation an einer Schule einzigartig ist und daher nicht einfach ein starres übergeordnetes Konzept über ein Bildungssystem gestülpt werden kann. Bei der Entwicklung von neuen didaktischen Konzepten, welche die Herausforderungen der Digitalisierung aufnehmen sollen, sind die verschiedenen Rollen innerhalb der Schulträger zu identifizieren, der spezifische Aus- und Weiterbildungsbedarf abzuleiten und entsprechend die Personen und Organisationen weiter zu entwickeln. So können auch die Ressourcen zielgerichtet eingesetzt werden.

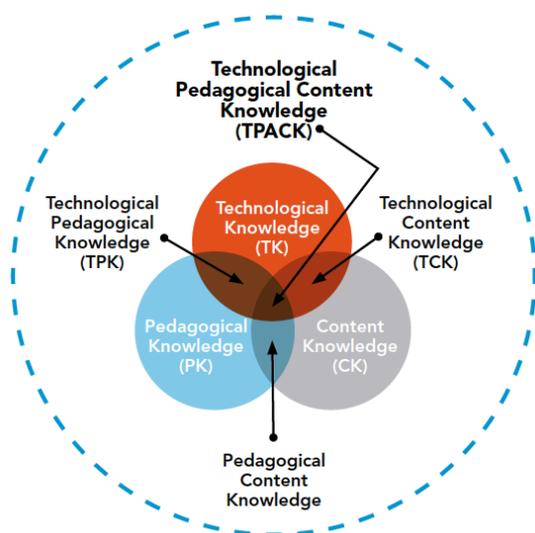


Abbildung 8: TPACK-Modell (Quelle: University of Applied Sciences Utrecht (2016))

3.3.3. Ausgewählte Entwicklungen: Konsequenzen

Genau so vielschichtig und vielfältig wie die Digitalisierung selber, so vielfältig sind auch mögliche Massnahmen, Instrumente und Projekte, um die digitale Transformation im Bildungsbereich zu bewältigen. Folgende Kernaussagen werden gemacht werden:

- **Kantone mit umfassenden MINT-Ansätzen, Ausland setzt spezifisch auf IT:**
Die Praxisbeispiele aus der Schweiz verdeutlichen, dass in den letzten Jahren vielschichtige Massnahmen auf eine breite Förderung der MINT-Fächer gezielt haben – so auch im Kanton St.Gallen.⁷¹ Im Ausland werden hingegen spezielle Programme für eine frühe und spezifische Förderung der IT-Kompetenzen forciert und umgesetzt.
- **Zeitgerechte und stufenübergreifende Bildungsinhalte:**
Bildungsinhalte sollen stufenübergreifend, durchgängig und praxisnah konzipiert und vermittelt werden. Je früher Kinder mit der IT- bzw. MINT-Thematik in Berührung kommen, desto

⁷⁰ Für weitere Details siehe etwa <http://www.tpack.org/>

⁷¹ Bericht der Regierung vom 21. April 2015 an den Kantonsrat St.Gallen mit dem Titel „Stärkung der MINT-Kompetenzen“ (40.15.03)

grösser wird die Wahrscheinlichkeit, dass sie ihre diesbezüglichen Fähigkeiten sowie ihr Interesse und Freude an naturwissenschaftlichen Themen entdecken.

- **Steuerungswissen über Pilotprojekte:**

Das Beispiel aus Bayern zeigt, dass über Pilotprojekte zuerst ein Verständnis für eine Modellwirkung zur Schulentwicklung in Erfahrung gebracht wird, bevor die Konzepte breiter ausgerollt werden.

- **International kompetitive Forschung:**

Das Beispiel aus Hamburg verdeutlicht, wie – nebst Aktivitäten für die breite Förderung von IT-Kompetenzen des Nachwuchses ab der Volksschule – auch die Spitzenforschung gefördert werden kann, um im Sinne einer umfassenden Standortförderung Impulse für die Positionierung eines Bildungs- und Wirtschaftsstandorts zu setzen.

- **Praxisnähe:**

Massnahmen zur Förderung der MINT- und IT-Kompetenzen müssen nicht zwingend ausgefallen oder extravagant sein. Praxisnaher Unterricht, sei es durch Einbinden von Praktikern in den Unterricht oder durch mobile Klassenzimmer, bieten oft nutzenstiftende Möglichkeiten, den Kindern die digitale, technische Welt näher zu bringen.

- **Einbezug von Stiftungen:**

Das Beispiel Estland zeigt auf, dass Stiftungen und private Initiativen ebenfalls einen wichtigen Beitrag leisten an die ausserschulische Förderung von Jugendlichen.

- **Erlebbarkeit:**

Forschung, Pädagogik und Öffentlichkeit fliessen bei erfolgreichen Initiativen zusammen, sei dies bei einem Lernzentrum für umfassende Schulungen oder einer Micro-Platine für eine praxisnahe Unterrichtsgestaltung.

- **Entkoppelung von Ort und Zeit:**

Das Beispiel Niederlande zeigt auf, wie mit neuen Ansätzen die Unterrichtsgestaltung durch digitale Medien unterstützt werden kann, um die Vision eines lebenslangen Lernens einzuleiten. Gleichzeitig sind die verschiedenen Rollen bei Schulträgern zu beachten und die richtigen Aus- und Weiterbildungen zu wählen, um den Wandel zu begleiten.

3.4. Erkenntnisse aus Interviews mit Anspruchsgruppen

Mit internen Anspruchsgruppen und externen Sachverständigen⁷² wurden mittels strukturierten Interviews weitere Erkenntnisse für eine IT-Bildungsoffensive hergeleitet und bewertet. Die Erarbeitung mit internen Anspruchsgruppen erfolgte in einem partizipativen Ansatz, um alle Akteure für die Offensive zu sensibilisieren, auf allen Stufen für deren Umsetzung zu gewinnen und kritische Stimmen frühzeitig und gezielt abzuholen. Hierzu wurden die wichtigsten Stakeholder (Gemeinden, Bildungsinstitutionen, Wirtschaftsverbände, Netzwerke, IT-Anbieter, Stiftungen, Verwaltung) in Einzelgesprächen und Workshops interviewt und in einer Begleitgruppe⁷³ strukturiert reflektiert. Im Rahmen der Interviews und Workshops kamen zudem zahlreiche führende IT-Unternehmen der Ostschweiz zu Wort. Insgesamt fanden von Dezember 2016 bis Februar 2017 drei Workshops und 20 Einzelgespräche statt.

Zum Einholen einer Aussensicht wurden zudem weitere Interviews mit externen Sachverständigen aus Wirtschaft und Verbänden durchgeführt, um die Stossrichtungen und Leitinitiativen einer IT-Bildungsoffensive nochmals zu reflektieren. Hierzu fanden von April 2017 bis Mai 2017 weitere Einzelgespräche statt.

⁷² Sämtliche befragte Personen sind in Abschnitt 6.1 im Detail aufgeführt.

⁷³ Diese beurteilte und validierte am gemeinsamen Workshop vom 4. April 2017 die in Abschnitt 3.5 hergeleiteten Handlungsfelder.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die wesentlichen Erkenntnisse aus den Workshops und Einzelgesprächen ausgeführt.

3.4.1. Stärkung Kompetenzen um die Fragestellung „Bildung und Digitalisierung“

3.4.1.1. Didaktische Konzepte über alle Schulstufen koordinieren

Bislang fehlen gemeinsame medien-didaktische Konzepte oder übergeordnete Strategien innerhalb und zwischen den verschiedenen Schulstufen, um den zahlreichen Herausforderungen der Digitalisierung im Schulbereich systematisch zu begegnen. Viele Gemeinden und verschiedene Schulträger haben zwar isolierte und auch erfolgreiche IT-Projekte in Umsetzung, doch führt dies zu vielen Doppelspurigkeiten. Gleiche Elemente werden neu erfunden oder man macht dieselben Fehler.

Eine zentrale Hilfestellung für die Erarbeitung, Einführung und Umsetzung von medien-didaktischen Konzepten würde entsprechend begrüsst. Auf die einzelnen Schulstufen abgestimmte didaktische Konzepte würden es den Schulen erleichtern, die Herausforderungen durch die Digitalisierung und den damit verbundenen Leitmedienwechsel besser zu bewältigen. Konzepte sollten im Minimum Aussagen machen zu den Aktionsfeldern⁷⁴ „Didaktik“ (Lehrinhalte, neue Methoden des Lehrens und Lernens), „Medien“ (Auswahl und Nutzung von mediengestützten Lernangeboten sowie Sicherung einer wirksamen Nutzung im Unterricht), „Entwicklung“ (personelle und strukturelle Fragestellungen) sowie „Infrastruktur“ (Umgang mit Technik, Sicherung Infrastruktur, rechtliche Fragestellungen etc.). Die Fragestellungen sind auf allen Schulstufen im Kern gleichartig, umfassen aber gleichzeitig spezifische Elemente und erfordern eine angepasste Umsetzung vor Ort. Darum sollte auch die Schaffung eines Kompetenzzentrums geprüft werden, das über die verschiedenen Schulstufen hinweg (idealerweise von der Volksschule bis hin zur Sekundarstufe II) ein durchgängiges System entwickelt und eine breitere Anwendung sicherstellt. Medien-pädagogische Konzepte können mit Pilotschulen entwickelt, eingeführt und evaluiert werden, bevor eine breite Anwendung erfolgt. Die Bewältigung des Leitmedienwechsels könnte so am Bildungsstandort Kanton St.Gallen rascher und zielgerichteter erfolgen.⁷⁵

3.4.1.2. Interaktive Lehrmittelsysteme kombinieren und entwickeln

Lehrmittel sind für die Unterrichtsgestaltung bedeutend. Wenn eine Lehrperson in einem Lehrmittel keinen Effizienzgewinn und Mehrwert für die Unterrichtsgestaltung erkennt, wird sie die Instrumente auch nicht einsetzen. Lehrmittel verursachen gerade bei einer Neukonzipierung sehr viel Aufwand. Damit neue medien-didaktische Konzepte erfolgreich umgesetzt werden können, braucht es neben modernen Infrastrukturen v.a. digitale Lehrmittel der dritten Generation, d.h. intelligente Lernsysteme, welche individuelles und interaktives Lehren und Lernen ermöglichen. Solche Lernsysteme unterstützen im Idealfall die medienbruchfreie Aufbereitung von Texten, Bildern, Lernvideos oder anderen interaktiven Elementen, damit Lehrpersonen und Lernende Inhalte auswerten, zusammenfassen oder ergänzen können. Systeme unterstützen zudem das zeitversetzte und vom Unterricht entkoppelte Selbststudium, ermöglichen den Lernenden eine Lernkontrolle⁷⁶ oder Erfassen den Lernfortschritt für eine einfache Auswertung.

Das Lernen wird künftig vermehrt auf individueller Lernstärke aufbauen. Es muss deshalb vermehrt in Lehrmittel, Lernmanagementsysteme und Übungssysteme investiert werden, die ein individuelles Lernen unterstützen. Dadurch können auch die Lehrperson entlastet werden, um grössere Zeitgefässe für anspruchsvolle Aufgabestellungen zu erhalten wie etwa die Schulung von Methoden-

⁷⁴ Vgl. dazu das Modell von Kerres, siehe 3.1.3

⁷⁵ Ähnliche Überlegungen werden derzeit in den Kantonen Luzern, Fribourg und Basel-Stadt angestellt.

⁷⁶ Etwa mit dem Projekt „Lernnavi“, welches in den St.Galler Mittelschulen derzeit entwickelt wird.

und Sozialkompetenzen. Lehrmittel und Lernplattformen müssen für alle Schulstufen mit dem Fokus einer verstärkten IT-Förderung entwickelt werden. Diese sind abzustimmen mit der dafür nötigen Infrastruktur⁷⁷, etwa für Versuchsgeräte oder Testserver. Der Aufbau solcher Infrastruktur kann einen grossen Initialaufwand verursachen und muss daher bestens koordiniert sein bzw. wo immer möglich auf Synergien setzen.

Mittlerweile gibt es erste Tools und Lehrmittelsysteme, die für einzelne Fächer eingesetzt werden können und bereits hohe Anforderungen erfüllen. Von einer breiten Anwendung in allen Fächern und Schulstufen ist man aber weit entfernt. Gleichzeitig fehlt es an systematisch und didaktisch aufgebauten Lerninhalten und Lehrmitteln für den Fachbereich Informatik. Eine IT-Bildungsoffensive sollte die Lücke in diesem für ihre Zielsetzungen so bedeutenden Fachbereich mit hoher Priorität schliessen.

Schliesslich sind auch die Abhängigkeiten von den grossen IT-Unternehmen oder einzelnen Verlagen zu beachten, damit Investitionen nicht in eine Produktabhängigkeit führen. Gleichzeitig sind Kooperationen mit diesen oder anderen Lehrmittelverlagen zwingend, um die erheblichen Investitionen bei der Entwicklung von Lehrmitteln überhaupt tragen zu können.

3.4.1.3. IT-Kompetenzen bei Lehrpersonen weiter stärken

Ob die Lernenden Freude an den Medien-, Informatik- und MINT-Fächern haben, hängt stark von der Fähigkeit der Lehrpersonen ab, Freude und Interesse an diesen Themen zu wecken. Lehrpersonen sind bei der Vermittlung von IT-Kompetenzen an die Lernenden besonders einflussreich und prägend. Mit dem Leitmedienwechsel kommt es zur Abkehr vom klassischen Wandtafel-Unterricht. Lehrpersonen finden sich vermehrt in der Förderrolle, die Medienkompetenz hat und weiss, wie die neuen Technologien mit einem Mehrwert für die Lernenden eingesetzt werden. Lehrpersonen müssen mit den neuen Lernsystemen erkennen, wann sie sich zurücknehmen und wann sie die Lernenden aktiv begleiten. Insbesondere älteren und damit sehr erfahrene Lehrpersonen – deren Erstausbildung schon etwas länger zurückliegt – sind sich bewusst, dass sich diese Entwicklung in den nächsten Jahren und nicht erst Jahrzehnten verstärken wird.

Der Wandel durch die Digitalisierung kann dann nachhaltig vermittelt werden, wenn es gelingt, dass nicht nur Fachlehrpersonen für Medien und Informatik mit der Thematik „Digitalisierung“ konfrontiert werden, sondern insgesamt eine Sensibilisierung erfolgt für „digitales Denken“. Sensibilisierung führt zu mehr Verantwortlichkeit im Umgang mit neuen Technologien. Lehrpersonen müssen auch ausserhalb des Fachunterrichts Informatik merken und diagnostizieren, wenn ein falscher Umgang mit IT und digitalen Medien erfolgt oder gar negative Entwicklungen wie Cyber-Mobbing vorkommen. Grundkompetenzen zum Thema IT und Digitalisierung sollen denn auch breiter gestreut werden. Eine rasche Nachqualifikation und Weiterbildung der amtierenden Lehrpersonen muss deshalb sichergestellt werden. Dabei geht es weder um eine wahllose und breite Querschnittsertüchtigung sämtlicher Lehrpersonen. Je nach Rolle und Funktion an einer Schule (vgl. dazu Abschnitt 3.3.2.4) sollen die zusätzlich benötigten Fertigkeiten identifiziert und spezifisch geschult werden.

Darüber hinaus sollte eine IT-Bildungsoffensive auch Module vorsehen, die eine wiederkehrende, systematische und permanente Weiterbildung der Lehrkräfte und Akteure im Bildungswesen auf Dauer sicherstellt. Ein solches Modul ist mit den bereits bestehenden Weiterbildungsangeboten (insbesondere kantonales Lehrerweiterbildungsprogramm) abzustimmen, um Synergien zu nutzen.

⁷⁷ analog der Chemie- oder Physiklabore

Viele der amtierenden Lehrpersonen im Kanton St.Gallen verfügen noch nicht über die fachwissenschaftlichen sowie fachdidaktischen Kompetenzen, um das mit dem Lehrplan 21 eingeführte Fach Medien und Informatik professionell und fachlich fundiert zu unterrichten. Es sollte langfristig erreicht werden, dass nur spezifisch auf IT ausgebildete Lehrkräfte eingesetzt werden, die den Lernenden das Wissen in einer ausreichender Tiefe vermitteln. Es muss eine neue Qualität von Lehrpersonen aufgebaut werden, welche das Fach beherrschen und die Lernenden weiterbringen. Diese Qualität wird auch durch das Anziehen von Informatikern durch ein attraktives Umfeld in der Schule erreicht werden. Andererseits wird - gerade aufgrund des Fachkräftemangels - das Nachqualifizieren von bereits ausgebildeten Lehrpersonen, beispielsweise Physikerinnen oder Mathematiker, nötig bleiben.

Schliesslich sind gerade die Berufsbilder durch die Digitalisierung einem rasanten Wandel unterworfen. Deshalb sollte nicht nur theoretisches Wissen an den Schulen aufgebaut werden, die Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen (v.a. Berufsschulen) sollte mit Praxiseinsätzen in der Wirtschaft verbunden werden. Ein Austausch mit der Praxis sollte eine gezielte Lehrerausbildung abrunden, etwa durch Praktika und Praxiseinsätze in IT-Betrieben (siehe dazu auch Abschnitt 3.4.3.1).

3.4.2. Stärkung der tertiären Bildungsstufe

3.4.2.1. Neue Digitalisierungs-Lehrgänge im Hochschulbereich einführen

Das MINT- bzw. IT-Studienangebot in der Fachhochschule Ostschweiz sowie der Universität St.Gallen lässt sich aus aktuellem Stand wie folgt darstellen:

Disziplin	IT bzw. MINT-Disziplin	FHSG Bachelor	FHSG Master	NTB Bachelor	NTB Master	HSR Bachelor	HSR Master	HSG Bachelor	HSG Master
Wirtschaftsinformatik	IT im Speziellen								
Wirtschaftsingenieurwesen	IT im Speziellen								
Systemtechnik	IT im Speziellen								
Mikro- und Nanotechnologie	MINT im Allgemeinen								
Photonik	MINT im Allgemeinen								
Mechatronik	MINT im Allgemeinen								
Elektrotechnik resp. Sensor, Actuator and Communication Systems	IT im Speziellen								
Erneuerbare Energien und Umwelttechnik resp. Environmental Engineering	MINT im Allgemeinen								
Informatik resp. Software and Systems	IT im Speziellen								
Maschinentechnik/Innovation resp. Innovation in Products, Processes and Materials	MINT im Allgemeinen								
Bauingenieurwesen resp. Civil Engineering	MINT im Allgemeinen								

Tabelle 1: MINT- bzw. IT-Studienangebot

An der Universität St.Gallen (HSG) werden derzeit noch keine MINT- bzw. IT-Fächer gelehrt. Es gibt einzig auf der Master-Stufe das Programm „Business Innovation“, weitere konzentrierte Angebote in Informatik oder Wirtschaftsinformatik existieren derzeit nicht. Die Teilstandorte der Fachhochschule Ostschweiz bieten dagegen im IT-Bereich bereits attraktive Studienmöglichkeiten. An der HSR Rapperswil wird bereits heute die klassische Informatik auf Bachelor- und Masterstufe gelehrt, womit die HSR das grösste Angebot im Informatikbereich bietet. Am NTB Buchs kann die Vertiefungsrichtung Informatik im Studiengang Systemtechnik studiert werden. Das Studienangebot an den Fachhochschulen wurde in den technischen Disziplinen zudem mit dem Studienlehrgang Wirtschaftsingenieur FHO an der HSR Rapperswil und an der FHS St.Gallen bereits ausgebaut. Auch der Studiengang Wirtschaftsinformatik an der FHS St.Gallen wird auf das Herbstsemester 2017/18 ausgebaut, dies durch die Schaffung eines eigenständigen Bachelorstudiengangs „Wirtschaftsinformatik“ mit den beiden Vertiefungsrichtungen „Prozess- und IT-Management“ sowie „Business Software Development“. Gleichsam bestehen bei einigen Teilschulen Ideen und Bestrebungen, weitere Lehrgänge zu entwickeln oder bestehende Angebote anzureichern bzw. auszubauen.

Um dem Fachkräftemangel direkt zu begegnen, können durch weitere oder neu ausgerichtete Lehrgänge auf der tertiären Bildungsstufe zusätzliche Absolventinnen und Absolventen für den regionalen Arbeitsmarkt ausgebildet werden. Zur Abwendung der Gefahr, dass diese nach der Ausbildung im Sinne eines Brain-Drains vom Wirtschaftsraum Zürich abgeworben werden, investiert die regionale IT-Branche mit der Initiative „IT St.Gallen rockt!“ bereits seit einigen Jahren in die Imagebildung als IT-Standort mit Zukunftsperspektiven.⁷⁸ In Ergänzung zur International kompetitiven Forschung an der Universität St.Gallen (HSG) (vgl. dazu im Detail den Abschnitt 3.4.2.4) braucht es gemäss zahlreichen Interviewpartnern auch an der Fachhochschule Ostschweiz zusätzliche oder ergänzende Lehrgänge mit einem Schwerpunkt IT.

Die Fachhochschule Ostschweiz und ihre Teilstandorte adressieren mit ihrer Lehre und der anwendungsorientierten Forschung den regionalen Markt und stellen so auch einen Wissenstransfer in die St.Galler Wirtschaft sicher. Seitens der St.Galler Regierung besteht dabei schon länger der Wunsch, dass die Schaffung eines modularisierten Angebots in der FHO über alle Standorte hinweg im IT-Bereich vertieft werden kann. Die Wirtschaftsregionen als Einzugsgebiet für Studierende prägen zwar die jeweiligen Teilhochschulen aufgrund der vorherrschenden Sektoren, Berufe, Kompetenzen, Lehrabgänger oder Weiterbildungswilligen genauso, wie die Schulen durch ihre Vertiefungsrichtungen das Wissensniveau der Region prägen. Alle Teilhochschulen der FHO haben sich aufgrund ihres unmittelbaren wirtschaftlichen Umfelds in verschiedenen Disziplinen spezialisiert. Das „Precision Valley“ im Rheintal fördert beim Neuen Technikum Buchs (NTB) die IT-Kompetenzen innerhalb der „Embedded Systeme“ genauso, wie die Nähe zum Wirtschaftsraum Zürich bei der Fachhochschule Rapperswil (HSR) ausgeprägte IT-Kompetenzen für „Software-Systeme“ oder „Cloud Security“ begünstigt. Für die Entwicklung von Anwendungssoftware in Unternehmen (B2B-Lösungen) muss das technische Wissen mit wirtschafts- und sozialwissenschaftlichem Know-how⁷⁹ kombiniert werden können: hier bietet die FHS St.Gallen Synergien zur hausinternen Betriebsökonomie in vorteilhafter Weise.

Das neue eidgenössische Hochschulförderungs- und Koordinationsgesetz (HFKG) tritt im Jahr 2015 in Kraft und setzt bis im Jahr 2023 die institutionelle Akkreditierung aller Schweizer Hochschulinstitutionen voraus. Die drei Teilschulen der FHO im Kanton St.Gallen sollen unter Beibehaltung ihrer Standorte in einer Trägerschaft zusammengeführt werden und damit die Grundlage für die unent-

⁷⁸ Vgl. dazu <http://www.itrockt.ch/>

⁷⁹ Betriebswirtschaftslehre, Marketing, Rechnungswesen, Führung, Organisation, Rechtliches etc.

berhliche Akkreditierung geschaffen werden. Können die Lehrgänge im Bereich IT und Digitalisierung zwischen den Teilstandorten – wo immer möglich unter Berücksichtigung der künftigen Strukturen – noch besser abgestimmt und wo nötig mit neuen Lehrinhalten ergänzt werden, so kann für die IT-Bildungsoffensive ein wichtiger Beitrag geleistet werden.

3.4.2.2. Monitoring technologischer Trends

Das Zusammenwirken von technologischen Trends, deren Auswirkungen auf die Berufsbilder und damit auch die von Unternehmen nachgefragten Qualifikationen werden bei der Umsetzung einer IT-Bildungsoffensive eine dauernde Herausforderung bleiben. Dasselbe gilt für die veränderten Lernziele und Anforderungen an die Lernenden auf allen Schulstufen sowie die Anpassung von Lernsystemen oder didaktischen Konzepten. Es wird deshalb nötig sein, technologische Entwicklungen mit einem Monitoring zu verfolgen und abzuleiten, wo zusätzliche Handlungsfelder auftreten und mit welchen Massnahmen oder gar Leitinitiativen diesen begegnet werden kann. Es wäre sinnvoll, eine übergeordnete, bildungsstufenübergreifende Studie (Foresight Studie) zu machen, um herauszufinden, in welchen Handlungsfeldern welche Kompetenzen benötigt werden und diese dann den Bildungsstufen zuordnen. Diese Erkenntnisse könnten sowohl für die Steuerung der IT-Bildungsoffensive wie auch für die Information aller involvierten Institutionen verwendet werden.

3.4.2.3. Kooperationen zwischen den Bildungsinstitutionen verstärken

Auf allen Bildungsstufen und in allen Lehrgängen führt die Digitalisierung zu Veränderungen, wenn auch auf unterschiedliche Arten und in vielerlei Ausprägungen. Die Strategien und Massnahmen, die auf einer Stufe getroffen werden, haben dabei Auswirkungen auf andere Stufen und damit auf das Bildungssystem als Ganzes. Die obligatorische Schule legt eine wichtige Grundlage für eine erfolgreiche berufliche Grundbildung. Die von der Digitalisierung zunehmend geprägten Prozesse der Unternehmen, in denen sich die Lernenden zurechtfinden müssen, stellen auch Anforderungen an die Schulen. Gymnasien gewährleisten die Studierreife ihrer Maturandinnen und Maturanden. Die an den Hochschulen praktizierte Art des Lehrens und Lernens hat wiederum systemische Rückwirkungen auf das Gymnasium. Entsprechend überrascht es nicht, dass in vielen Interviews und Gesprächen das Thema Schnittstellen und Kooperationsmöglichkeiten angesprochen wurde, die im Rahmen einer IT-Bildungsoffensive zu optimieren sind.

Viele Äusserungen in den Interviews betrafen die Kooperationsbereitschaft innerhalb der Teilstandorte der Fachhochschule Ostschweiz (FHO) einerseits sowie die Nutzung von Synergien zwischen der FHO und der Universität St.Gallen (HSG) andererseits. So wurde etwa gefordert, dass Mittel aus der IT-Bildungsoffensive an klare Bedingungen geknüpft werden müssten, damit eine Zusammenarbeit zwischen der Universität und den Teilstandorten der FHO gefördert wird. Die Durchlässigkeit bei Kompetenzen zwischen den Hochschulen müsse durch eine verstärkte Kooperation gefördert werden, damit die Kompetenzen nicht redundant aufgebaut werden. So sollen etwa Dozierende einer FHO an der Universität St.Gallen (HSG) in der Grundausbildung innerhalb der Lehre mitwirken. Auch seien Fördergelder so auszulegen, dass die künftige Struktur der FHO gestärkt werde.⁸⁰ Es bestehe auch die Problematik, dass die zahlreichen Institutionen heute noch nicht bereit sind, ihre teils sehr starken Informatikkompetenzen zu bündeln und der gesamten Ostschweiz zur Verfügung zu stellen. Wichtig sei deshalb, dass die drei Teilstandorte im Lichte der Neuordnung der Fachhochschule Ostschweiz als eine Einheit wahrgenommen werden.

⁸⁰ vgl. dazu ausführlich Haering, B. et al. (2017): Gutachten zu Strukturmodellen für die Fachhochschule(n) auf dem Gebiet des Kantons St.Gallen, Gutachten vom 10. Februar 2017 sowie die entsprechende Medienmitteilung der St.Galler Regierung, siehe <http://www.sg.ch/news/1/2017/02/gutachten-zu-strukturmodellen-liegt-vor.html>

Bei allem Wunsch nach vermehrter Kooperation darf aber auch nicht ausgeklammert werden, dass die Aufträge der Hochschulen im tertiären Sektor unterschiedlicher Natur sind. Die FHO und ihre Teilstandorte adressieren mit ihrer Lehre den regionalen Markt, betreiben angewandte Forschung und stellen so auch einen Wissenstransfer in die St.Galler Wirtschaft sicher. Die Universität St.Gallen (HSG) muss sich nach internationalen Standards ausrichten. Sie ist zwar regional verankert, ist aber gleichzeitig der „Stecker“ der Ostschweiz zum internationalen Austausch, wodurch wiederum Impulse für die Region entstehen. Die HSG ist ein Hub zur internationalen Ebene, sie kann ihre Funktion für eine Region nur erfüllen, wenn sie in ihrem Wirken an die internationalen Wissensströme angedockt bleibt. Wenn man zudem beachtet, wie viele Absolventinnen und Absolventen der HSG später als Dozierende an einer Fachhochschule wirken, dann ist dies eine erwünschte Wirkung. Das an der HSG dank internationaler Vernetzung gewonnene Wissen wird so mittel- bis langfristig auch regional wirksam.

Auch in den Fragestellungen der Fachdidaktik-Ausbildung Informatik, welche Lehrpersonen der Volksschule genauso betrifft wie alle Verantwortlichen für den Betrieb eines Schulträgers, kann zwischen der Pädagogischen Hochschule (PHSG), der Universität St.Gallen (HSG) und den weiteren Fachhochschulen eine Kooperation im Sinne eines gezielten Wissensaustauschs gefördert werden.

Auch angesprochen wurde der Einbezug von externen Dozierenden in den Unterricht der Mittelschule, der sich eher schwierig gestaltet. Für einzelne Projekte können externe Dozierende zwar eingekauft werden, für den regulären Unterricht sind die Anforderungen für die Mittelschulen schweizweit aber relativ hoch (zwingender Hochschulabschluss). Dozierenden aus der Praxis fehlt so oftmals die Lehrbefähigung für die Mittelschulstufe

3.4.2.4. International kompetitive Forschung im Hochschulbereich aufbauen

Bereits in den Abschnitten 3.2.1 wie auch 3.2.2 wurde darauf hingewiesen, dass die Ostschweiz weder Teil des Nationalen Innovationsparks ist, noch namhaften Institute der nationalen Spitzenforschung vor Ort sind. In allen Interviews mit der Wirtschaft, den Bildungsinstitutionen und Verbänden wurde darauf hingewiesen, dass es in einer IT-Bildungsoffensive Massnahmen mit Leuchtturm-Charakter braucht, dank denen der Kanton St.Gallen sich von anderen Wirtschaftsstandorten abheben kann, um eine verstärkte Profilierung des Standorts zu erreichen.

Erfolgreiche IT-Firmen in der Ostschweiz brauchen langfristig ausgesprochen talentierte Führungskräfte (CEO, GL-Mitglieder, mittleres Kader) mit hohem IT-Verständnis, damit die Entwicklung von Produkten vorangetrieben werden kann. Daher sind Investitionen zur Stärkung der tertiären Bildungsstufe zwingend. Es braucht dafür eine duale Stärkung der Universität St.Gallen wie auch der Fachhochschule Ostschweiz. Insbesondere die Universität St.Gallen müsse im IT-Bereich in Forschung und Lehre ein akademisches Niveau von europäischer Ausstrahlung erreichen.

Die Industrie- und Handelskammer St.Gallen-Appenzell (IHK) hat im Jahr 2015 der Universität St.Gallen die Erarbeitung einer Konzept- und Machbarkeitsstudie «Studienschwerpunkt Informatik» in Auftrag gegeben, um die konzeptionelle Basis für eine universitäre Ausbildung in angewandter Informatik zu legen. Die Universität St.Gallen hat in der Zwischenzeit diese Machbarkeitsstudie vorgelegt.⁸¹ Sie kommt zum Schluss, dass ein Studienschwerpunkt, der Informatik und Management kombiniert, machbar und sinnvoll ist. Einerseits soll ein technisch ausgerichteter Wirtschaftsinformatik-Studiengang geschaffen werden.⁸² Zudem müssten für diesen neuen Studienschwerpunkt

⁸¹ Brenner, W. et al. (2017)

⁸² Das erste Drittel des Curriculums würde mit Grundlagen aus den Kernfächern der Informatik (Software Engineering, Programmierung, Arbeiten mit Datenbanken) belegt. Das zweite Drittel würde Kernthemen aus der Wirtschaftsinformatik (Konstruktionslehre, Produktentwicklung)

rund acht Professuren zur Verfügung stehen, damit nebst der Lehre auch in der Forschung neue Themen abgedeckt werden könnten.⁸³

Die Ostschweiz hat – wie in Abschnitt 3.2.2.1 bei den Chancen ausgeführt – das Potenzial, eine neue USP im Themenbereich IT und Digitalisierung aufzubauen, die über die Region hinausstrahlt. Dies setzt aber in der IT-Bildungsoffensive eine erste Schwerpunktbildung zugunsten des Hochschulbereichs voraus. Nur so kann langfristig eine Sogwirkung für Talente entstehen, welche die Lücken bei der Verfügbarkeit von Fachkräften nach und nach schliesst.

3.4.3. Stärkung der erweiterten ausserschulischen Förderung

Die Interviews mit den Anspruchsgruppen haben klar gezeigt, dass es bei der IT-Bildungsoffensive primär um die Aufgaben der öffentlichen Hand geht und Ausbildung eine klassische Aufgabe des Staates ist. Entsprechend wurde bei den Vertreterinnen und Vertretern der Wirtschaft betont, dass seitens der Wirtschaft keine substantiellen Zusatzmittel an die Finanzierung einer IT-Bildungsoffensive geleistet werden können. Auch ist – aufgrund der Firmenstruktur in der Ostschweiz – nicht mit ausserordentlichen Mitteln von Einzelnen (im Sinne eines Mäzenatentums) zu rechnen.⁸⁴ Hingegen sind von Seiten der Wirtschaft das Einbringen von Knowhow und fachlichem Wissen in entsprechenden Modulen und Projekten durchaus denkbar und anzustreben. Auch wurde betont, dass die Firmen mit ihren innerbetrieblichen Weiterbildungsprogrammen einen erheblichen Beitrag leisten an die Qualifikation von Arbeitnehmenden und Fachkräften, damit diese den rasanten Wandel der Digitalisierung bewältigen.

Prägend sind in der Ostschweiz vielmehr die Stiftungen, die mit ihren Mitteln schon heute regelmässig zahlreiche Initiativen mitfinanzieren. Fast bei allen in den Interviews erwähnten Praxisbeispielen im Bereich der erweiterten und ausserschulischen Förderung zeigte sich, dass Stiftungen einen äusserst wichtigen und wertvollen Beitrag leisten. Stiftungen können in vielen Projekten zwar nur begrenzt Mittel beisteuern, da ihnen aufgrund ihres Zwecks bei vielen Ideen die Hände gebunden sind. Sie sind aber bei der erweiterten und ausserschulischen Förderung – insbesondere im MINT-Bereich – oft das Zünglein an der Waage, um die Gesamtfinanzierung eines Projekts oder Vorhabens zu sichern.

Viele der Stiftungen im Kanton St.Gallen agieren aufgrund ihrer eigenen Zweckbestimmungen zwar additiv, setzen aber ihre Akzente ohne gegenseitige Abstimmung oder gar in Konkurrenz. Es fehlt eine eigentliche Stiftungsplattform⁸⁵, wie sie in der Zentralschweiz oder in Zürich betrieben werden. Gleichzeitig sind die Stiftungen bei vielen der von ihnen unterstützten Vorhaben darauf angewiesen, dass sie für eine erfolgreiche Umsetzung der Vorhaben den Zugang zu den Bildungsinstitutionen erhalten, um Schulträger, Lehrpersonen und vor allem auch Lernende zu erreichen.

Die kontaktierten Stiftungen haben klar signalisiert, dass sie sich bei Sonderprojekten der IT-Bildungsoffensive, die den Zwecken ihrer Förderziele entsprechen, gezielt engagieren werden. Damit könnte die IT-Bildungsoffensive eine Klammer bilden, welche die Aktivitäten in der erweiterten und ausserschulischen Förderung verstärkt koordiniert und den Stiftungen geeignete Sonder-

und Fragen der Digitalisierung umfassen. Das dritte Drittel wäre mit Inhalten des Wirtschaftsstudiums (Betriebs- und Volkswirtschaftslehre, Mathematik, Recht) zu belegen, womit auch die heutigen Stärken der HSG eingebracht werden könnten.

⁸³ Die Autoren gehen davon aus, dass eine Anschubfinanzierung über einen Zeitraum von acht Jahren notwendig sein wird. Dies würde eine Investition von gesamthaft maximal 30 Millionen Franken bedeuten. Nach diesen acht Jahren soll der Studiengang – u.a. aufgrund von Beiträgen anderer Kantone an die Ausbildungskosten ihrer Studierenden sowie durch Studiengebühren im Idealfall weitgehend selbsttragend sein.

⁸⁴ Wie dies etwa in den Räumen Basel, Genf-Lausanne oder Zürich in Wirtschaftskreisen zum guten Ton gehört.

⁸⁵ Auf diesen Plattformen tauschen sich die einzelnen Stiftungen gezielt aus und bündeln ihre Mittel für grössere Vorhaben.

projekte zur Mitfinanzierung vorschlägt. Im Gegenzug kann ein Zugang zu Schulträgern, Partnerinstitutionen oder gar den Auszubildenden spezifischer unterstützt werden.

3.4.3.1. Zusammenarbeit Wirtschaft und Bildungsinstitutionen verbessern

Ein Ausbau der Bildungsangebote und damit eine Steigerung der Schüler- und Studierendenzahlen im Bereich Informatik wird zwangsläufig dazu führen, dass vermehrt Lehrstellen, Praktika von Lehrpersonen (insbesondere Lehrpersonen für IT-Fächer) und Lernenden sowie Praxisarbeiten nachgefragt werden. Es gibt bereits heute gewisse limitierende Faktoren, wie zum Beispiel die Verfügbarkeit von Praktikumsplätzen. Deshalb wird es bei der Umsetzung von Massnahmen umso wichtiger sein, dass Lehrpersonen wie auch Auszubildende einen Platz in der Wirtschaft finden und deren Türen geöffnet bleiben. Gleichzeitig sind auch Wege zu finden, wie das praxisnahe Fachwissen aus der Wirtschaft in die Lehre einfliessen kann (beispielsweise in Form von Lehraufträgen).

Grössere Unternehmen sind eher dazu prädestiniert, Praktika anzubieten oder Facharbeiten zu betreuen, da bei ihnen bereits ein gewisses Basisprogramm (Personalmanagement, Lehrstellenausbildung etc.) vorhanden ist. Weiteres Potenzial müsste bei Kleinunternehmen abgerufen werden, die aufgrund ihrer eigenen limitierten Kapazitäten nicht immer aktiv am gezielten Austausch mit Bildungsinstitutionen teilnehmen können. Es ist insbesondere zu prüfen, wie auch diesen kleineren IT-Unternehmen der Zugang zu Initiativen aus dem Bildungsbereich ermöglicht werden kann. Dabei ist zwischen den Partnern auch zu klären, welche Rahmenbedingungen geschaffen werden müssen, damit ein Unternehmen einen Praktikums- oder Arbeitsplatz anbietet (organisatorische Hilfen, Zeitrahmen, Verbundlösungen wie Lehrstellenbetriebe; Lehrabgänger-, Neueinstiegs- und Wiedereinstiegs-Modelle etc.). So macht es wenig Sinn, wenn für einen Ausbildungslehrgang der Nachweis von Kurzeinsätzen gefordert wird, die Wirtschaft jedoch weitaus längere Einsatzzeiten fordert, damit ein Praktikum auch unternehmerisch sinnvoll ist.⁸⁶

Schliesslich ist auch zu beachten, dass Matura-, Bachelor- und Masterarbeiten, die für das erfolgreiche Absolvieren eines Lehrgangs geschrieben werden müssen, in den Unternehmen zu sehr viel Administration führen. Arbeiten sollten stärker auf die konkreten Fragestellungen der Wirtschaft bzw. Unternehmen ausgerichtet werden. Meist stehen aber Forschungsfragen im Zentrum, welche keinen oder einen zu geringen Praxisbezug haben.

3.4.3.2. Erlebbarkeit von IT/Digitalisierung und MINT verbessern

Wer bei einem Bäcker die Backstube besucht, kann die Entstehung des Produkts hautnah erleben und am Ende das Ergebnis sogar noch verkosten. IT, Digitalisierung und MINT-Disziplinen sind oftmals abstrakt, stark konzeptionell und damit haptisch nicht direkt erfahrbar.⁸⁷ Will man Begeisterung für diese Disziplinen schaffen, müssen die reale Welt, bestimmt aus Physik, Chemie, Mathematik oder Biologie und die virtuelle Welt fassbar und erlebbar gemacht werden. Informatik ist dabei die Leitwissenschaft in der virtuellen Welt.

Digitalisierung und IT sind denn auch eine neue Kulturtechnik. Mit neuen Technologien oder etwa auch der Diskussion um Industrie 4.0 sind immer auch Ängste verbunden. Wenn man die Ängste vor den Technologien durch praktisches und spielerisches Erleben nehmen kann, dann ist auch die Angst vor dem Wandel geringer und die Bereitschaft höher, sich auf neue Umstände einzustellen.

Es gibt bereits zahlreiche Initiativen und Projekte, um die Erlebbarkeit von MINT-Fächern oder Aspekten der Digitalisierung zu verbessern. Zu erwähnen sind Schnuppertage in der Industrie und bei

⁸⁶ In den Interviews wurde signalisiert, dass ein Praktikum eine Mindstdauer von 6 Monaten haben sollte.

⁸⁷ Vgl. dazu Fachhochschule Nordwestschweiz, Institut für Personalmanagement und Organisation PMO (2017): S. 62ff

IT-Firmen, Hackathons an Schulen mit Einsatz digitaler Technologien zur Problem- und Aufgabenlösung, Platinen für den Unterricht zur Erprobung neuer Programmierkenntnisse, mobile Praxislabors für den Schulhof, stationäre Technolabors mit umfangreichen Installationen (Roboter, 3D-Drucker, Testumgebungen etc.), Erlebniszonen für Familien und Kleinkinder in Einkaufspassagen oder leerstehenden Geschäftsräumen, virtuelle Schulräume oder Fabriken bis hin zu Räumen mit Blue-Screen-Technik zur Erstellung von Schulungs- und Video-Materialien. Entsprechende Angebote müssen in den ordentlichen Unterricht eingebaut werden können, dienen zum Zwecke von Schulausflügen oder Sonderwochen oder unterstützen Lehrkräfte bei der Unterrichtsvorbereitung und der Vermittlung von Lerninhalten. Durch die zusätzliche Erlebbarkeit kann auch ein motivierender, praxisbezogener Unterricht gefördert werden, der Lust auf mehr macht, Kreativität freisetzt und neue Ideen ermöglicht. Im Labor zu experimentieren und Neues zu erleben ergibt auf Dauer ein repetitives und nachhaltiges Lernergebnis sowie eine Motivation für lebenslanges Lernen.

Aus den Interviews ergab sich die klare Erkenntnis, dass im Bereich der Naturwissenschaften schon viele Aktivitäten lanciert worden sind, die Lücke bei den Angeboten aber vor allem bei der Erlebbarkeit von IT und Informatik-Anwendungen besteht. Man solle sich deshalb bei der Entwicklung von zusätzlichen Angeboten im Rahmen einer IT-Bildungsoffensive vor allem auf eine bessere Erlebbarkeit der Informationstechnologien fokussieren.

3.4.3.3. Talent- und Genderförderung forcieren

Eine IT-Bildungsoffensive sollte auch Massnahmen für Leistungsmotivierte anbieten. Mit Informatik können für Leistungsmotivierte verschiedene bestehende Fächer gezielt angereichert werden. Die Leistungsförderung ist in der Ostschweiz noch wenig ausgeprägt. Gute Schüler wären jedoch mit etwas Coaching zu Spitzenleistungen fähig. Die Förderung von Maturaarbeiten im Rahmen von „Schweizer Jugend forscht“ könnte in der Ostschweiz ausgebaut werden. Hier müssen Mittelschullehrerinnen und -lehrer ein gewisses Coaching leisten, damit sich Leistungsmotivierte für die nachfolgenden Wettbewerbe qualifizieren. Die Maturandinnen und Maturanden aus der Ostschweiz scheitern aber regelmässig in der Vorauswahl. Für eine verbesserte Talentförderung sollten deshalb nicht nur in den Mittelschulen, sondern über vorgelagerte Schulstufen hinweg, Gefässe geschaffen werden. In der Gemeinde Uzwil sind beispielsweise Überlegungen im Gange, ob bereits in der Oberstufe mit einer MINT-Talentschule eine spezifische Förderung aufgebaut werden könnte, wie man dies bereits beim Sport oder der Musik kennt. Ein solches Vorhaben hätte Pilotcharakter und könnte Teil der IT-Bildungsoffensive im Sinne eines „best practice“ sein.

Studien zeigen, dass die Familie für Jugendliche ein wichtiger Herkunftsbereich für Vorbilder darstellt. Auch wählen sie meist gleichgeschlechtliche Vorbilder. Im Hinblick auf die elterliche Vorbildfunktion bei der Berufswahl ist die Wahrscheinlichkeit der Wahl eines frauenuntypischen Berufs durch junge Frauen am grössten, wenn deren Mutter oder Vater einen männertypischen oder geschlechtsneutralen Beruf ausüben.⁸⁸ Wie bereits in Abschnitt 3.4.1.3 ausgeführt, ist auch die Prägung durch die Lehrpersonen bedeutend. Je stärker es also gelingt, den Anteil von Frauen in MINT-Lehrgängen und späteren MINT-Berufen zu erhöhen, desto eher kann ein Beitrag zur Beseitigung des Fachkräftemangels geleistet werden.⁸⁹

Digitalisierung betrifft Frauen im Besonderen, da in Zukunft vor allem Teilzeitjobs im Büro- und Administrationsbereich von einem Abbau betroffen sein werden.⁹⁰ Die Digitalisierung immer neuer Lebensbereiche bietet aber auch Möglichkeiten, um neue, heute noch technikferne Bereiche und

⁸⁸ Makarova, E.; Herzog, W. (2014)

⁸⁹ Die Sensibilisierung für IT-Berufe in einer frühen Phase ist bei Mädchen zur Überwindung von Stereotypen wichtig.

⁹⁰ World Economic Forum (2016), S. 3

Berufsgruppen (bspw. Soziales, Pädagogik, Gesundheitswesen) anzusprechen. Das eröffnet langfristig Chancen, vermehrt Frauen für die technischen Disziplinen zu gewinnen. Wenn man die für diese Berufsgruppen attraktiven Inhalte über Informationstechnologien mit technischen Fragen verbindet, könnten eine Schwelle überwunden und Ängste genommen werden. Dies wird in Wirtschaft wie auch Bildung als Chance für eine IT-Bildungsoffensive gesehen.

Die St.Galler IT-Wirtschaft sieht denn auch ein Potenzial zur vermehrten Gewinnung von Frauen in IT-Berufen. Teilzeit- oder geteilte Stellen sind dabei sehr wichtig und können von der Wirtschaft selbst angeboten werden. Auch Modelle für den Wiedereinstieg (Quer- und Wiedereinsteigerinnen (nach Mutterschaft)) werden bereits vereinzelt angeboten, haben aber noch Potenzial. Zudem bieten verschiedene Hochschulen und Trägerschaften Angebote an, welche es Mädchen ermöglichen, frühzeitig mit technischen Lehrgängen und Berufen in Kontakt zu treten.⁹¹

Die Sensibilisierung mit Informationen zu IT-Themen müsste aus Sicht der St.Galler IT-Unternehmen bereits auf Stufe Volksschule angestrebt werden, vor allem hinsichtlich der Förderung von Mädchen. Dabei gibt es auch immer wieder zurückhaltende Reaktionen der Bildungsinstitutionen und Eltern aufgrund anderweitiger Prioritäten. Deshalb sind Förderprogramme im Schulbereich für Mädchen nur begrenzt nützlich, wenn sie danach im Elternhaus oder durch die Lehrperson nicht in ihrem Entscheid bestärkt werden. Sind diese gar selbst von der Informatik überfordert, so werden sie das Berufsbild ihren Kindern bzw. den Lernenden auch nicht als attraktiv vermitteln können. Umso wichtiger erscheint es, dass auch in der Lehrerfortbildung ein "digitales Denken" vermittelt wird und nicht nur einzelne IT-Fachlehrpersonen geschult werden.

Im Rahmen der Interviews wurden vielfältigste und bereits bestehende Initiativen erwähnt, die teilweise von Unternehmen, Bildungsinstitutionen selbst oder unter Mitwirkung von Stiftungen erbracht werden. Durch eine noch gezieltere Koordination dieser Aktivitäten (siehe Abschnitt 3.4.3) kann auch eine Sensibilisierung von jugendlichen Frauen für MINT-Berufe verbessert werden.

3.4.4. Weitere Handlungsfelder

3.4.4.1. Arbeitsmarktliche Massnahmen abstimmen

Die Auswirkungen der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt, auf die Arbeitsmodelle und Arbeitsbedingungen sind - wie strukturelle Veränderungen generell - schwer zu prognostizieren. Gewisse bestehende Branchen bzw. Berufsgattungen werden durch die Digitalisierung voraussichtlich einem starken Wandel unterzogen.⁹²

In den Interviews mit der Wirtschaft wurde betont, dass das Potenzial an Quereinsteigerinnen und Quereinsteigern in der IT-Branche zwar sehr gross ist. Politischen Erwartungen an einer raschen Absorption durch den Arbeitsmarkt stehen aber höhere Anforderungen an die Qualifikation seitens der IT-Wirtschaft entgegen. Viele Quereinsteiger seien auf dem fachlichen Niveau von Lehrlingen, denen aber ein Lohn eines Familienvaters bezahlt werden müsste. Selbst für hochspezialisierte Fachkräfte brauche es bis zu einem Jahr Einarbeitungszeit, um diese in die neuen Aufgabengebiete einzuführen. Dieser Trade-off zwischen den benötigten Qualifikationen und dem Zeitbedarf und den Kosten für eine sorgfältige Einarbeitung ist aus Sicht der Vertreterinnen und Vertreter der Wirtschaft fast nicht zu bewältigen. Auch Wiedereinsteiger, oftmals Frauen, haben häufig nur erschwerte Anschlussmöglichkeiten, da sich das technologische Umfeld während einer Abwesenheit

⁹¹ FITNA, Informatics4girls (6-wöchiger Sommerkurs an der HSR), Girl's Days (NTB) etc.

⁹² Schweizerische Eidgenossenschaft (2017): Bericht über die zentralen Rahmenbedingungen für die digitale Wirtschaft, Bericht des Bundesrats vom 11. Januar 2017; S. 24. Ab Seite 29 wird eine umfassende Übersicht gegeben, welche Aktivitäten seitens Bund und Kantonen im Arbeitsmarktbereich geleistet werden.

bereits zu stark verändert habe. Bei Langzeitarbeitslosen kommen zusätzliche soziale Komponenten dazu, inwieweit Unternehmen fähig oder willens sind, diese Menschen in ein Arbeitsumfeld zu integrieren.

Diese Aussagen werden auch in Studien bestätigt. Besonders im IT-Bereich sind Qualifikationsaspekte die Ursache für vermeintliche Widersprüche, etwa wenn einerseits ein Mangel an Informatikfachkräften festgestellt wird und andererseits eine grosse Zahl von Informatikern als arbeitslos gemeldet ist.⁹³ Eine Studie für die Kantone der Ostschweiz sowie Aargau, Zug und Zürich stellt zwar für das gesamte Berufsfeld eine unterdurchschnittliche Arbeitslosenquote fest, für die Gruppe 50plus ist sie jedoch knapp überdurchschnittlich. Dies ist auf ein Missverhältnis zwischen dem Qualifikationsprofil der Stellensuchenden und dem Anforderungsprofil der offenen Stellen zurück zu führen, da sich arbeitslose Informatiker «on the job» Spezialwissen aufgebaut haben, das bei einer erneuten Stellensuche in dieser Form nicht mehr unbedingt gefragt ist. Die geschätzte Sockelarbeitslosigkeit liegt für IT-Berufe bei 3,3 Prozent, während der Wert über alle Berufsfelder 2,6 Prozent beträgt. Stellensuchende IT-Fachleute über 45 Jahren verfügen beispielsweise nur selten über Kenntnisse der neueren Betriebssysteme für Mobilgeräte (iOS, Android).⁹⁴

Problematisch scheint für die Unternehmen auch die mangelnde Informatikkompetenz bei den Regionalen Arbeitsvermittlungszentren (RAV), die zu oft unpassende Profile an die Unternehmen vermitteln. Die Mitarbeiter beim RAV müssten die Fähigkeiten der Bewerbenden besser erkennen, damit die Unternehmen selbst nicht zur Ausprobierstelle werden, ob eine Person es schaffen könnte, zurück in den Arbeitsmarkt zu finden. Es ist aber einleuchtend, dass der rasante technologische Wandel in der IT-Wirtschaft auch die Beratenden der RAV überdurchschnittlich fordert.

Es wird deshalb empfohlen, dass die Abstimmung von arbeitsmarktlichen Massnahmen in der IT-Bildungsoffensive nicht weiterverfolgt wird, da erst kürzlich in einem umfassenden Bericht der Regierung die bereits laufenden Anstrengungen aufgezeigt wurden.⁹⁵

3.4.4.2. Disparitäten IT-Basisinfrastruktur in der Volksschule verringern

Auf der Ebene der Volksschule, die in die Zuständigkeit der Gemeinden fällt, kann das Niveau bezüglich Hardware, Software und Bandbreiten in Einzelfällen variieren. Gewisse Gemeinden haben eher veraltete Systeme⁹⁶, andere Gemeinden leisten sich dafür modernstes Equipment, das nicht immer reibungslos bedient werden kann. Die Qualität der Basisinfrastruktur variiert daher im Volksschulbereich und ist abhängig von kommunalen Faktoren. Der Kanton St.Gallen war bislang sehr zurückhaltend mit Empfehlungen (etwa im Vergleich zum Kanton Zürich oder wie in Abschnitt 3.3.1.2 beschrieben Bern), gewisse Empfehlungen zu Standards würden aber durchaus Sinn machen.

Wenn die Technik nicht funktioniert, dann verlieren Lehrpersonen rasch das Interesse, da der Unterricht verzögert und gestört wird. Die Infrastruktur der Schulen beeinflusst den Einsatz von digitalen Lehrmitteln sehr stark. Gerade beim Einsatz von neuen Lernsystemen oder digitalen Lernmitteln kann die IT-Basisinfrastruktur einer Volksschule (meist wegen fehlenden Bandbreiten) an ihre Grenzen gelangen. Insgesamt wird jedoch das Thema bei allen Gesprächspartnern nicht als derart be-

⁹³ Vgl. dazu AMOSA (2015): S. 31 sowie IWSB (2015): S. 5, 18 und 32.

⁹⁴ Bericht der Regierung vom 22. Dezember 2015 mit dem Titel „Massnahmen zur Entschärfung des Fachkräftemangels und zur Arbeitskräftemobilisierung im Kanton St.Gallen“ (Geschäfte 40.15.08, 22.15.19, 22.15.20), S. 28

⁹⁵ Bericht der Regierung vom 22. Dezember 2015 mit dem Titel „Massnahmen zur Entschärfung des Fachkräftemangels und zur Arbeitskräftemobilisierung im Kanton St.Gallen“ (Geschäfte 40.15.08, 22.15.19, 22.15.20), S. 28

⁹⁶ Beim von der Swisscom geförderten Projekt „Schulen ans Netz“ ist man auf einem tiefen Niveau bezüglich Bandbreiten angelangt. Viele Schulen meinen, sie hätten mit einem Anschluss ihre Schuldigkeit getan, die Kapazitäten reichen aber nicht aus, um mit neuen Lernsystemen zu arbeiten.

deutend gewichtet, als dass in der IT-Bildungsoffensive reagiert werden müsste. Entsprechend ist zu empfehlen, dass die Installation von Hardware und deren Betrieb eine kommunale Aufgabe bleibt. Eine Vermischung der Verantwortlichkeiten und Finanzierung zwischen Kanton und Gemeinden sollte bei der IT-Basisinfrastruktur auch künftig vermieden werden.

3.4.5. Erkenntnisse aus Interviews mit Anspruchsgruppen: Konsequenzen

Die identifizierten Handlungsfelder wurden von der Begleitgruppe⁹⁷ anlässlich eines gemeinsamen Workshops grundsätzlich als umfassend und erheblich beurteilt. Dabei wurde auch eine weitere Bündelung sowie zeitliche Priorisierung angeregt. Kontrovers wurden vor allem die Abgrenzung von ordentlichen Aufgaben sowie dem Förderbereich einer möglichen IT-Bildungsoffensive diskutiert. Auch zeichnete sich ab, dass die Position der Wirtschaft (v.a. Industrie- und Handelskammer St.Gallen Appenzell (IHK)) die Priorisierung von Massnahmen im Hochschulbereich mit rascher Wirkung anstrebt, während bildungsnahe Akteure und Personalverantwortliche der Unternehmen die Wichtigkeit von langfristig wirkenden Massnahmen über alle Bildungsstufen hinweg betonten. Diskussionen gab es auch in Bezug auf die Angriffspunkte: für einige müsste die IT-Bildungsoffensive in erster Linie bottom-up ansetzen (v.a. Stärkung der Volksschule) und so eine breite Durchdringung bewirken, andere bevorzugten vor allem einen top-down Ansatz (v.a. Stärkung des Hochschulbereichs). Insgesamt zeichnen sich aus den Interviews mit den Anspruchsgruppen drei grosse Handlungsräume einer IT-Bildungsoffensive ab, die sich wie folgt darstellen lassen:

- Stärkung der Kompetenzen rund um die Fragestellungen von Bildung und Digitalisierung
- Stärkung der tertiären Bildungsstufe
- Stärkung der erweiterten ausserschulischen Förderung.

Es wird aufgrund der Relevanz und dem ausgewiesenen Handlungsbedarf empfohlen, mit Ausnahme der beiden Handlungsfelder „Arbeitsmarkt“ sowie „IT-Basisinfrastruktur“ bei der Ausgestaltung der IT-Bildungsoffensive alle sonstigen Handlungsfelder zu adressieren.

3.5. Zusammenfassende Erkenntnisse

Die fortschreitende Digitalisierung ist ein Leitmedienwandel. Sie transformiert auf allen Bildungsstufen und in allen Bildungsangeboten einerseits den Kontext, in dem Lehren und Lernen stattfindet. Andererseits hat die Digitalisierung deutliche Auswirkungen auf die Lehr- und Lerninhalte auf allen Bildungsstufen. Digitale Fähigkeiten werden mehr und mehr ein wesentlicher Bestandteil einer umfassenden Bildung. Persönliche Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Sozialkompetenz, Kreativität, Kommunikationskompetenz, Filterkompetenz, Systemdenken und lebenslanges Lernen werden generell wichtiger und ergänzt durch digitale fachliche Kompetenzen, also Medien-, Informatik- und Anwendungskompetenzen. Die Schule muss diese Kompetenzen akzentuieren bzw. überhaupt vermitteln können und ihren Lehrkörper auf neue Fähigkeiten ausbilden. Bildungsstandorte mit Netzwerken und Projektstrukturen verschaffen sich einen Vorteil zur Bewältigung des Leitmedienwandels. Die Fähigkeit einer Gesellschaft bzw. eines Standorts, sich dem rasanten Wandel durch die Digitalisierung zu stellen und diese im positiven Sinne zu nutzen, um Werte für Gesellschaft, Wirtschaft und den Bildungsbereich zu schöpfen, wird zentral.

Treiber für kompetitive Wirtschaftsstandorte sind Innovationen in Technologien und daraus sich teilweise grundlegend verändernde Geschäftsmodelle. Aufgrund seiner strukturellen Ressourcenschwäche muss der Kanton St.Gallen eine Vorwärtsstrategie einschlagen und gezielte Massnahmen zur Verbesserung der höheren Bildung sowie zur Stärkung seiner Technologiebasis ergreifen. Erfolgspositionen für eine IT-Bildungsoffensive sind insbesondere die hoch kompetitive, innovative und exportorientierte St.Galler Industrie (Stichwort MEM 4.0), ein schnell wachsender Informatik-

⁹⁷ Workshop mit der Begleitgruppe vom 4. April 2017

Cluster im Grossraum St.Gallen (insbesondere im B2B-Bereich), ausgewiesene Kompetenzen im IT-Bereich an der Fachhochschule Rapperswil (HSR) sowie das internationale Renommée der Universität St.Gallen in den Managementdisziplinen für die Weiterentwicklung von Werttreibern in Unternehmen. In Ergänzung zu einer IT-Bildungsoffensive werden der St.Galler Regierung weitere, flankierende Massnahmenpakete empfohlen. Diese müssen einerseits im steuerlichen Bereich für juristische und natürliche Personen bessere Voraussetzungen schaffen. Gleichzeitig sind Anstrengungen im Bewerbungsverfahren für die Anerkennung eines St.Galler Netzwerkstandorts innerhalb des Schweizer Innovationsparks zu forcieren.

Praxisbeispiele in der Schweiz und auch im Kanton St.Gallen verdeutlichen, dass in den letzten Jahren vielschichtige Massnahmen auf eine breite Förderung der MINT-Fächer gezielt haben. Im Ausland werden hingegen spezielle Programme für eine frühe und spezifische Förderung der IT-Kompetenzen forciert und umgesetzt. Je früher Kinder mit der IT- bzw. MINT-Thematik in Berührung kommen, desto grösser wird die Wahrscheinlichkeit, dass sie ihre diesbezüglichen Fähigkeiten sowie ihr Interesse und Freude an naturwissenschaftlichen Themen entdecken. Andere Standorte führen neue medien-didaktische Konzepte an Pilotschulen ein, um den Leitmedienwandel zu gestalten, forcieren ihre Spitzenforschung, um im Sinne einer umfassenden Standortförderung Impulse für die Positionierung des Bildungs- und Wirtschaftsstandorts zu setzen, verzahnen ihre Wirtschafts- und Bildungsinstitutionen, beziehen Stiftungen in die ausserschulische Förderung von Jugendlichen ein und setzen auf die Erlebbarkeit von IT-Technologien. Neue Formen der Unterrichtsgestaltung werden durch digitale Medien unterstützt, um die Vision eines lebenslangen Lernens einzuleiten.

Die Erkenntnisse aus Trends- und Entwicklungen, Erfolgsfaktoren für Wirtschaftsstandorte, Vergleichen mit anderen Bildungsstandorten im In- und Ausland sowie die detaillierten Interviews mit den Anspruchsgruppen führen insgesamt zu zehn Handlungsfeldern, die im Rahmen einer IT-Bildungsoffensive adressiert werden müssen:

Stossrichtung	Handlungsfelder	Nr.
Stärkung der Kompetenzen um die Fragestellung „Bildung und Digitalisierung“	Didaktische Konzepte über alle Schulstufen koordinieren	H1
	Interaktive Lehrmittel kombinieren und entwickeln	H2
	IT-Kompetenz der Lehrpersonen verstärken	H3
Stärkung der tertiären Bildungsstufe	Neue Digitalisierungs-Lehrgänge im Hochschulbereich einführen	H4
	Monitoring technologischer Trends mit Bezug auf Digitalisierung ausbauen	H5
	Kooperation zwischen Bildungsinstitutionen verstärken	H6
	International kompetitive Forschung im Hochschulbereich aufbauen	H7
Stärkung der erweiterten ausserschulischen Förderung	Zusammenarbeit Wirtschaft und Bildungsinstitutionen verbessern	H8
	Erlebbarkeit von IT & Digitalisierung verbessern	H9
	Talent- und Genderförderung forcieren	H10

Tabelle 2: Stossrichtungen und Handlungsfelder

Im nachfolgenden Abschnitt 4 wird eine Vision und Mission für eine IT-Bildungsoffensive abgeleitet, um mit möglichst abgestimmten strategischen Stossrichtungen und Leitinitiativen Entwicklungen und Lösungsansätze zu initiieren, welche die obigen Handlungsfelder adressieren und damit dazu beitragen, den Fachkräftemangel und die Ressourcenschwäche am Standort Kanton St.Gallen langfristig zu reduzieren.

4. IT-Bildungsoffensive

4.1. Vision und Mission der IT-Bildungsoffensive

Aufgrund seiner strukturellen Ressourcenschwäche und einem ausgeprägten Fachkräftemangel im ICT-Sektor ist im Kanton St.Gallen eine Vorwärtsstrategie angezeigt. Dabei baut der Kanton St.Gallen auf seine Erfolgspositionen, insbesondere die hoch kompetitive, innovative und exportorientierte St.Galler Industrie, ein schnell wachsender Informatik-Cluster im Grossraum St.Gallen, ausgewiesene Kompetenzen im IT-Bereich an der Fachhochschule Rapperswil (HSR) sowie auf das internationale Renommée der Universität St.Gallen in den Managementdisziplinen zur Weiterentwicklung von Werttreibern in Unternehmen.⁹⁸

Für die Umsetzung einer IT-Bildungsoffensive werden folgende Zielsetzungen empfohlen:

Wirkungsziel: Die IT-Bildungsoffensive trägt dazu bei, dass der Fachkräftemangel und die Ressourcenschwäche im Kanton St.Gallen verringert werden können.

Mission:

Der Kanton St.Gallen ist der führende Standort in der Digitalisierung von Geschäftsmodellen (in Bezug auf Business-to-Business-Software sowie Industrie 4.0-Lösungen).

Vision:

Der Kanton St.Gallen beschreitet den digitalen Wandel aktiv und vorausschauend. Mit einem Kompetenzzentrum «Digitalisierung & Bildung» schafft er die schulischen Voraussetzungen für eine fortschrittliche Ausbildung von qualifizierten Fachkräften. Er fördert den Austausch zwischen Wirtschaft und Bildung und ermöglicht in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft international kompetitive Forschung und eine praxisnahe Lehre. Lernende, Studierende und Arbeitskräfte werden durch ein gemeinsames Engagement von Kanton, Schulen und Wirtschaft frühzeitig für die Digitalisierung sensibilisiert.

Der Kanton St.Gallen baut mit einem solch ambitionierten Vorgehen auf seine ausgewiesenen Stärken. In seiner Maschinen-, Elektro- und Metallverarbeitenden- Industrie (MEM) finden sich bereits unzählige erfolgreiche Nischenanbieter für Investitionsgüter, deren Produkte und Dienstleistungen im Verständnis von Industrie 4.0 mit modernen Software-Komponenten (komplexe Steuerungen, Services für Fernwartungen etc.) und mechanischen oder elektronischen Teilen (Sensoren und Aktoren etc.) verzahnt werden können. Rund um das sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Knowhow der Universität St.Gallen (HSG) und der Fachhochschulen haben sich bereits zahlreiche Unternehmen etabliert, welche erfolgreich Informatikprodukte und Dienstleistungen für den Business-to-Business-Bereich (Software für Rechnungswesen, Applikationen für Personalmanagement, Verwaltungssoftware, weitere Anwendungen etc.) zur Unterstützung von Geschäftsprozessen anbieten. Der Kanton St.Gallen kann sich mit einer IT-Bildungsoffensive noch stärker als ein führender Standort in der Digitalisierung von Geschäftsmodellen (mit Schwerpunkt B2B- sowie Industrie 4.0-Lösungen) positionieren.

⁹⁸ In Ergänzung zu einer IT-Bildungsoffensive werden der St.Galler Regierung weitere, flankierende Massnahmenpakete empfohlen. Diese müssen einerseits im steuerlichen Bereich für juristische und natürliche Personen bessere Voraussetzungen schaffen. Gleichzeitig sind Anstrengungen im Bewerbungsverfahren für die Anerkennung eines St.Galler Netzwerkstandorts innerhalb des Schweizer Innovationsparks zu forcieren.

Im Kern wird empfohlen, dass wenige, dafür gezielte Massnahmen in den Schwerpunkten «Kompetenzzentrum Digitalisierung & Bildung», «Ausbildung von Fachkräften», «International kompetitive Spitzenforschung» sowie «Vernetzung Bildung und Wirtschaft» umgesetzt werden. Für jeden Schwerpunkt werden in den nachfolgenden Abschnitten die Strategischen Ziele, entsprechende Leitinitiativen, die für die Umsetzung federführende Organisationen sowie ein Grobschätzung des Mittelbedarfs bestimmt.



Abbildung 9: Schwerpunkte der IT-Bildungsoffensive (Quelle: eigene Darstellung)

Bereits im Abschnitt 3.2.2 zeigte im Detail auf, dass im Rahmen der Bildungspolitik bereits zahlreiche Massnahmen in Umsetzung oder Planung sind, die bestens geeignet sind, einen Beitrag an die Mission und Vision einer IT-Bildungsoffensive zu leisten. So wird das Studienangebot an den Fachhochschulen in Wirtschaftsingenieurwesen und Wirtschaftsinformatik bereits ausgebaut. Auch konnten die neuen Informatikmittelschulen (IMS) ab Herbst 2017 lanciert werden. Der Lehrplan 21 bringt das Fach „Medien und Informatik“ in die Volksschule, und auch in die Mittelschulen soll ein obligatorisches Schulfach Informatik zurückkehren. Der Lehrmittelverlag entwickelt in Kooperation mit dem Kanton Zürich digitalisierte Lernmedien, namentlich für den Französisch-Unterricht und für die individuelle Lernförderung. Die zusätzlich vorgeschlagenen Schwerpunkte der IT-Bildungsoffensive ergänzen und verstärken damit die bestehende Bildungspolitik.

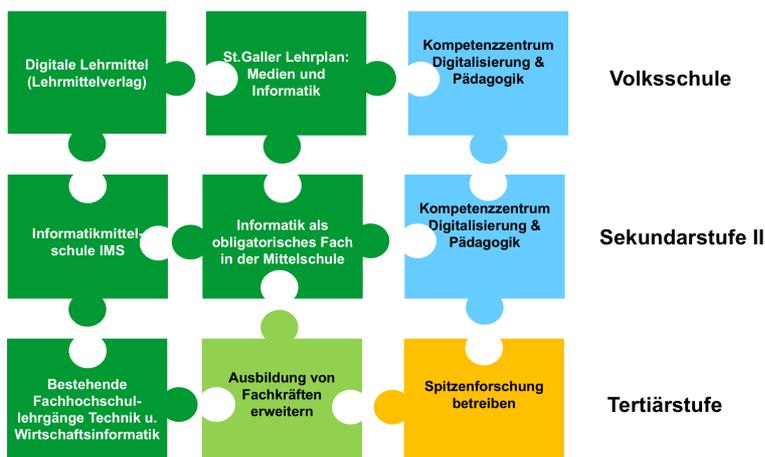


Abbildung 10: Integration von Neuem in Bestehendes (Quelle: eigene Darstellung)

4.2. Strategische Ziele und Leitinitiativen

Zum Erreichen der Mission und Vision in der IT-Bildungsoffensive werden folgende Strategischen Ziele, Leitinitiativen sowie möglichen Lead-Organisationen bei einer Umsetzung vorgeschlagen.

Handlungsfelder	Strategisches Ziel (Was?)	Leitinitiativen (Wie?)		Lead	Mittel
H1 - H3	Aufbau eines national führenden Kompetenzzentrums «Digitalisierung & Bildung» (Volksschule, Berufsfachschulen, Mittelschulen)	Digitale Schule	Integrale Digitalisierungskonzepte für Pilotschulen auf allen Stufen (Volksschule, Sekundarstufe III, Tertiärer Bereich)	Kanton PHSG	CHF 25-30 Mio.
		Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen	Stärkung digitaler Kompetenzen bei der Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen		
		Adaption neuer digitaler Lernmedien	Konzipierung, Adaption und Einführung von interaktiven Lernmedien		
H4 - H6	Ausbildung und Unterstützung von in Digitalisierungsfragen hervorragend qualifizierten Fachkräften für die St.Galler Wirtschaft	Verstärkte Kooperation in der Lehre Fachhochschule	Koordination von Digitalisierungs-Lehrgängen im Fachhochschulbereich in teilschulübergreifender Projektstruktur	Kanton Fachhochschulen	CHF 15-20 Mio.
		Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung sowie Dienstleistungen	Koordination anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung sowie Dienstleistungen für Knowhow-Transfer in Unternehmen		
H7	International kompetitive Forschung zu Digitalisierungsfragen aufbauen	Forschung und Lehre	Aufbau einer School of Information Science mit Studienschwerpunkt „Informatik und Management“ (technisch orientierte Wirtschaftsinformatik) sowie Aufbau eines Forschungsschwerpunkts «Information Science»	Kanton Universität	CHF 25-30 Mio.
H8 - H10	Bildung und Wirtschaft in Belangen von Digitalisierung / MINT vernetzen	Praktika und wissenschaftliche Arbeiten	Erweiterung bestehender Plattformen zur Vernetzung von Unternehmen, Lehrkräften und Lernenden	Wirtschaft IT rockt	CHF 10 Mio.
		Talente gewinnen und fördern	Sensibilisierung aller Auszubildenden durch Erlebbarkeit von MINT	Stiftungen, Wirtschaft (Kantonsmittel max. ein Drittel)	

Tabelle 3: Strategische Ziele im Überblick

Aus verfügbaren Konzepten, Businessplänen, Gesprächen mit Unternehmen und Bildungseinrichtungen sowie Verbänden und externen Spezialisten ergaben sich Projektideen für rund 85 Mio. Franken. Einige Entwicklungen und Massnahmen lassen sich aber noch nicht in allen Details abschätzen. Daher sollte das Programm einer IT-Bildungsoffensive zwischen 80 und 100 Mio. Franken umfassen, die Mittel sollen jedoch erst im Verlaufe ihrer Umsetzung vollständig disponiert werden. Die IT-Bildungsoffensive soll während 8-10 Jahren (2018 – 2025) in Abstimmung mit den Schwerpunktplanungen der Regierung (2018-2021; 2022-2025) umgesetzt werden. Die Mittel aus dem zu bewilligenden Sonderkredit sollen ermöglichen, dass auf der Zeitachse unregelmässig anfallende Aufwendungen finanziert werden können. Die Mittel werden erst zum Zeitpunkt des Bedarfs eingesetzt.

Es ist bei einer IT-Bildungsoffensive mit einer Laufzeit von acht bis zehn Jahren in einem Themenbereich, der einem rasanten technischen Wandel unterworfen ist, wenig sinnvoll, mit komplexen und über die gesamte Programmdauer stabilen Wirkungs- und Messsystemen zu operieren. Gleichsam soll eine Systematik es erlauben, die in diesem Bericht genannten Leitinitiativen weiter zu entwickeln und entsprechende Vereinbarungen mit den Projektträgern auszuformulieren. Ein Berichtswesen der jeweiligen Leitinitiativen sollte qualitative und quantitative Aussagen machen können zu den verschiedenen Produktkategorien, die dabei umgesetzten Massnahmen, die erarbeiteten Leistungen oder Produkte sowie entsprechende Kosten bei Investitionen und dem Sach- und Personalaufwand. Die Projektberichte informieren denn auch über wesentliche Erkenntnisse bei der Umsetzung von Massnahmen sowie Anpassungen im Programmportfolio.

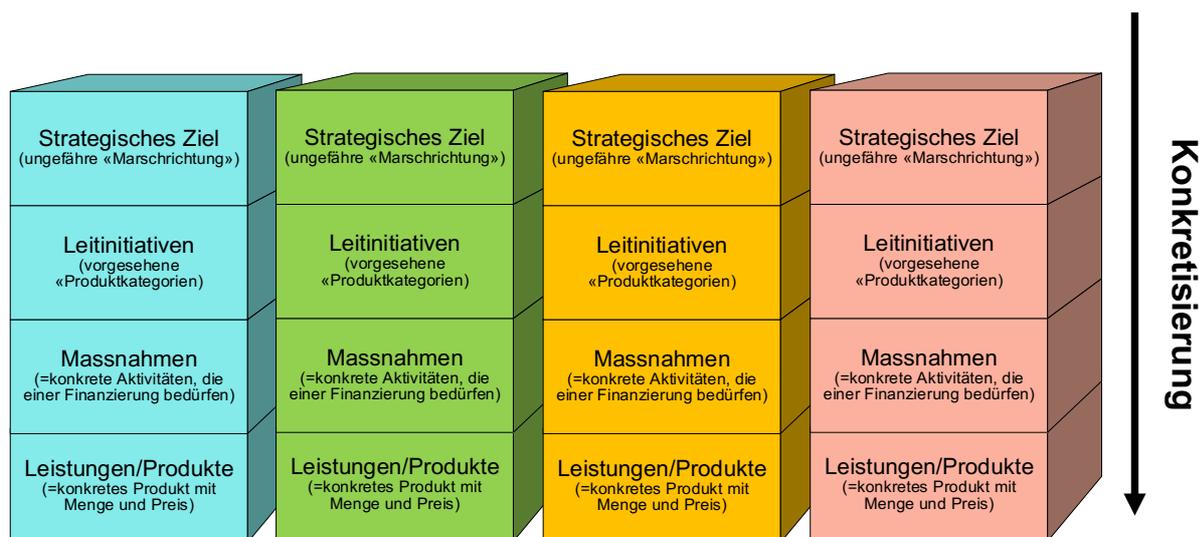


Abbildung 11: Weitere Konkretisierung der Leitinitiativen im Programmverlauf (Quelle: eigene Darstellung)

Die Strategischen Ziele und die dazu gehörenden Leitinitiativen werden in den nachfolgenden Abschnitten detailliert und wo möglich weiter präzisiert.

4.2.1. Strategisches Ziel 1: Kompetenzzentrum „Digitalisierung & Bildung“

Wie in der Analyse ausgeführt fehlen gemeinsame medien-didaktische Konzepte oder übergeordnete Strategien innerhalb und zwischen den verschiedenen Schulstufen. Eine zentrale Hilfestellung für die Erarbeitung, Einführung und Umsetzung solcher Konzepte sollte auf die einzelnen Schulstufen abgestimmt werden. Zudem fehlen didaktisch aufgebaute Lerninhalte und Lernmedien für den Fachbereich Informatik, insbesondere für die Einführung des neuen Fachs Medien und Informatik im Rahmen des Lehrplans 21. Schliesslich sollten nicht nur Fachlehrpersonen für Medien und Informatik mit der Thematik „Digitalisierung“ konfrontiert werden, sondern über ein neues die Digitalisierung berücksichtigendes „Denken“ eine pädagogische Reform im ganzen Schulwesen ausgelöst werden. Eine rasche Nachqualifikation amtierender Lehrpersonen ist deshalb nötig, darüber hinaus sollte eine wiederkehrende, systematische und permanente Weiterbildung der Lehrkräfte und Akteure im Bildungswesen entwickelt werden, welche mit bereits bestehenden Weiterbildungsangeboten abzustimmen sind.

Für die Umsetzung dieser Massnahmen kann die Pädagogische Hochschule St.Gallen (PHSG) mit der Federführung betraut werden. Die PHSG verfügt mit ihrem Institut ICT & Medien bereits über erste Erfahrungen in der Betreuung von Projekten an der Schnittstelle von Bildung und Digitalisierung (insbesondere auch „blended learning“), forscht in den Themenfeldern Medienpädagogik und -didaktik und betreut die Aus- und Weiterbildung für die Vorschule, Primarschule, Sekundar-

stufe I sowie Teile der Sekundarstufe II (Berufsbildung). Zudem ist sie bereits in vielen Projekten der ausserschulischen Förderung in Zusammenarbeit mit Stiftungen engagiert.

Der Auftrag für die PHSG wird sein, ein Kompetenzzentrum für „Digitalisierung und Bildung“ aufzubauen. Dies erfolgt in enger Kooperation mit den verschiedenen Akteuren der jeweiligen Schulstufen und Bildungsinstitutionen (Schulträger, Schulleitungen, Fachschaften, Weiterbildungsplattformen, Informatik Cluster, Lehrmittelverlag etc.). Zudem prüft sie für die Fragen der Fachdidaktik-Ausbildung Informatik in einem weiteren Schritt mit den weiteren Fachhochschulen eine erweiterte Kooperation. Insbesondere sind die Ausbildungskonzepte bezüglich den Anforderungen und Qualifikationen aus der Arbeits- und Berufswelt und den jeweiligen Branchen bei der Weiterentwicklung der Konzepte besonders zu beachten.

Handlungsfelder	Strategisches Ziel (Was?)	Leitinitiativen (Wie?)		Lead	Mittel
H1 - H3	Aufbau eines national führenden Kompetenzzentrums «Digitalisierung & Bildung» (Volksschule, Berufsfachschulen, Mittelschulen)	Digitale Schule	Integrale Digitalisierungskonzepte für Pilotschulen auf allen Stufen (Volksschule, Sekundarstufe III, Tertiärer Bereich)	Kanton PHSG	CHF 25-30 Mio.
Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen		Stärkung digitaler Kompetenzen bei der Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen			
Adaption neuer digitaler Lernmedien		Konzipierung, Adaption und Einführung von interaktiven Lernmedien			

Tabelle 4: Kompetenzzentrum „Digitalisierung & Bildung“

4.2.1.1. Leitinitiative „Digitale Schule“

Mit ausgewählten Pilotschulen aus Volksschule, Berufsschulen und Mittelschulen sollen Konzepte entwickelt und erprobt werden für die Integration digitaler Medien in Unterricht und Schule. Dabei werden die wichtigsten Eckpunkte für die Bereiche Didaktik, Pädagogik, Ethik, Struktur und Organisation, Technik und Infrastruktur, Finanzen, Personal, Recht und Wissenschaft ausgearbeitet, implementiert und evaluiert. Bei der Wahl der Schulen sollten alle Kantonsteile und Schulen mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen bzw. Voraussetzungen abgedeckt sein. Mit diesen Schulversuchen können neue und innovative Formen des Unterrichts erprobt oder auch neue Konzepte für die Prüfung von Wissen evaluiert werden. Bei den Berufsfachschulen beispielsweise würde sich zudem bewähren, wenn Pilotversuche mit ausgewählten Ausbildungsbetrieben umgesetzt werden, welche sich um neuartige, innovative Ansätze bemühen. Die Entwicklungsschwerpunkte unterscheiden sich insgesamt je nach Stufe, weshalb die Projektschulen der Volksschule andere Zielsetzungen verfolgen, als die Schulen der Sekundarstufe II (Mittel- und Berufsfachschulen) oder die Pädagogische Hochschule.

Folgende Massnahmen sind für die konkrete Umsetzung einer Leitinitiative „Digitale Schule“ zu konkretisieren und detaillieren:

- Realisierung von Konzepten für die Integration digitaler Medien in den Unterricht mit ausgewählten IT-Partner-Schulen der Volksschule
- Umsetzung von neuen Lernkonzepten an der PHSG zusammen mit ausgewählten Pilotschulen der Stufe Sek II

Aufgrund von Kostenschätzungen und ersten Grobkonzepten seitens der Projektträgerin sind mit einer Umsetzung folgende Kosten verbunden:

Massnahme / Projekt	Laufzeit in Jahren	Finanzbedarf Total	Drittmittel	Netto-Finanzbedarf	Jährliche Mehrkosten nach Ende der Förderung
Digitale Schule	5	6'200'000	0	6'200'000	0

Tabelle 5: Kostenschätzung Digitale Schule

4.2.1.2. Leitinitiative „Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen“

Lehrpersonen sind bei der Vermittlung von IT-Kompetenzen an die Lernenden besonders prägend. Sie eignen sich vermehrt Medienkompetenz an und wissen, wie die neuen Technologien mit einem Mehrwert für die Lernenden eingesetzt werden. Der Wandel durch die Digitalisierung kann dann nachhaltig vermittelt werden, wenn es gelingt, dass nicht nur Fachlehrpersonen für Medien und Informatik mit der Thematik „Digitalisierung“ konfrontiert werden. Damit hält ein die Digitalisierung berücksichtigendes „Denken“ in der Schule Einzug. Grundkompetenzen zum Thema IT und Digitalisierung sollen deshalb auch breiter ausgebildet werden. Darüber hinaus soll eine wiederkehrende, systematische und permanente Weiterbildung der Lehrkräfte und Akteure im Bildungswesen entwickelt werden, die mit den bereits bestehenden Weiterbildungsangeboten (insbesondere kantonales Lehrerweiterbildungsprogramm, FORMI etc.) abgestimmt ist.

Folgende Massnahmen sind für die konkrete Umsetzung der Leitinitiative „Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen“ zu verfeinern:

- Eine über das ordentliche Mass hinausgehene Nachqualifikation der Lehrpersonen Volksschule für das neue Fach „Medien und Informatik“ im Umfang von 5 ECTS (Primarstufe) sowie 15 ECTS (Sek I)
- Schaffung eines modularen Weiterbildungsangebots „Mediendidaktik“, das zu einem CAS (Certificate Advanced Studies) kombiniert werden kann
- Entwicklung einer digitalen Agenda zur Ableitung von Lehr- und Forschungsstrategien für eine übergreifende Digitalisierung im Schulbereich
- Schaffung von Netzwerkstrukturen für Lehrpersonen, Dozierende und Bildungsfachleute

Aufgrund von ersten Kostenschätzungen seitens der Projektträgerin sind mit einer Umsetzung folgende Kosten verbunden:

Massnahme / Projekt	Laufzeit in Jahren	Finanzbedarf Total	Drittmittel	Netto-Finanzbedarf	Jährliche Mehrkosten nach Ende der Förderung
Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen	6	10'750'000	0	10'750'000	0

Tabelle 6: Kostenschätzung Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen

4.2.1.3. Leitinitiative „Adaption neuer digitaler Lernmedien“

Damit neue medien-didaktische Konzepte erfolgreich umgesetzt werden können, braucht es intelligente Lernsysteme, die individuelles und interaktives Lehren und Lernen ermöglichen. Solche Lernsysteme unterstützen im Idealfall die medienbruchfreie Aufbereitung von Texten, Bildern, Lernvideos oder anderen interaktiven Elementen, damit Lehrpersonen und Lernende Inhalte auswerten, zusammenfassen oder ergänzen können. Systeme unterstützen zudem das zeitversetzte und vom Unterricht entkoppelte Selbststudium, ermöglichen den Lernenden eine Lernkontrolle oder Erfassen den Lernfortschritt für einfache Auswertungen.

Da systematisch und didaktisch aufgebaute Lerninhalte und Lernmedien für den Fachbereich Informatik fehlen, soll mittels eines Mikrocontrollers (Computerplatine) die dazugehörige Online-Programmier-Lernumgebung geschaffen werden. Anhand konkreter, didaktischer Aufgaben werden die Kompetenzen für den Bereich Informatik aufgebaut. Neben klassisch informatischen Themen (automatisierte Datenverarbeitung, Algorithmik, Digitalisierung und Systemtechnik) können entlang eines solchen Projektes auch medienpädagogische Kompetenzen (Medienkritik, Medienutzung, Mediengestaltung, Medienwissen) gefördert werden.

Nach erfolgreichem Pilotprojekt und dessen Einführung ist zu prüfen, ob weitere Lernsysteme für andere Fachbereiche aufgebaut werden. Insbesondere sollten wann immer möglich und geeignet bereits am Markt verfügbare Lernsysteme verwendet, adaptiert oder neu kombiniert werden. Zudem sind aufgrund der hohen Investitionskosten Kooperationen mit anderen Lehrmittelverlagen einzugehen. Die Mittel werden somit nicht primär dafür verwendet, umfassende Lernmedien neu zu entwickeln, sondern bereits verfügbare Lösungsansätze pädagogisch und didaktisch aufzuwerten und für die Zwecke des St.Galler Bildungssystems zu adaptieren.

Folgende Massnahmen sind für die konkrete Umsetzung zu verfeinern:

- Entwicklung eines digitalen Lernangebots mit Schwerpunkt Informatik für die übergreifende Anwendung in den Stufen Primarschule, Sek I und Sek II
- Aufbau einer kollaborativen Plattform, welche den Lehrpersonen den Austausch von didaktischem Wissen und Expertise erlaubt und das Teilen mit den Schülerinnen und Schülern erleichtert (im Sinne eines Schul-Wiki SG).

Aufgrund der Kostenschätzungen seitens der Projektträgerin sind mit einer Umsetzung folgende Kosten verbunden:

Massnahme / Projekt	Laufzeit in Jahren	Finanzbedarf Total	Drittmittel	Netto-Finanzbedarf	Jährliche Mehrkosten nach Ende der Förderung
Adaption neuer digitaler Lernmedien	3	4'530'000	0	4'530'000	0

Tabelle 7: Kostenschätzung Adaption neuer digitaler Lernmedien

4.2.1.4. Koordination ausserhalb der IT-Bildungsoffensive

Die Leitung des neuen Kompetenzzentrums für Digitalisierung & Bildung bedingt, dass an der PHSG die hierfür notwendigen Strukturen mit den entsprechenden Kompetenzen aufgebaut werden. Angesiedelt wird das neue Kompetenzzentrum im bestehenden «Institut ICT und Medien» (IIM). Das Institut besteht aktuell aus einem interdisziplinären Team mit sieben Mitarbeitenden, die bislang in erster Linie Dienstleistungen anbieten sowie Entwicklungsprojekte anstossen. Mit dem Fokus der Digitalisierung auf der gesamten Volksschule und die Sekundarstufe II verbindet sich, dass Expertinnen und Experten für alle Stufen im Bereich der Digitalisierung im Institut angesiedelt sein müssen. Um die Entwicklungen forschungsbasiert bzw. evidenzbasiert voranzutreiben, soll das Team im Institut ICT & Medien mit weiteren Fachleuten erweitert werden. Dazu sollen Anstellungen u.a. auch auf Ebene von Assistenzprofessuren angestrebt werden, wodurch auch Bundesmittel angeworben werden sollen. Diese Expertinnen und Experten sollen nach Abschluss der Projektphase durch Dienstleistungen, Entwicklungsprojekte und Forschungsprojekte selbsttragend sein und in diesem Rahmen auch die weiteren notwendigen Entwicklungen der Digitalisierung auf der Volksschule und der Sekundarstufe II vorantreiben. Zudem wird für die Phase der IT-Bildungsoffensive (6-8 Jahre) eine Person für die Koordination der Leitinitiativen und Leitung des Kompetenzzentrums benötigt. Da das Kompetenzzentrum nach Abschluss der vorliegend skizzierten Leitinitiativen auf Dauer in der PHSG angesiedelt bleibt und seine Aktivitäten dazumal über ordentliche Mittel fi-

nanziert werden, sollten die damit verbundenen Kosten im Rahmen des ordentlichen Leistungsauftrages (2019-2022, 2023-2026) getragen werden.

4.2.2. Strategisches Ziel 2: Ausbildung und Unterstützung qualifizierter Fachkräfte

Bei der Entwicklung der Lehre sowie der angewandten Forschung und der Dienstleistungen im IT-Bereich innerhalb der Fachhochschule Ostschweiz (FHO) soll ein koordiniertes dynamisches Angebot über alle Teilstandorte hinweg geschaffen werden. Die Durchlässigkeit zwischen den Standorten der FHO soll durch eine verstärkte Kooperation gefördert werden, damit Kompetenzen und Angebote weder lückenhaft noch redundant aufgebaut werden. Entsprechend ist es sinnvoll, wenn der Auf- und Ausbau der Digitalisierungs-Lehrgänge sowie der entsprechenden Forschungs- und Dienstleistungsschwerpunkte in der FHO konsequent in einer teilschulübergreifenden Projektstruktur unterstützt wird. Dies unterstützt auch die Wahrnehmung der drei Standorte als eine Einheit im Lichte der strukturellen und organisatorischen Neuordnung der Fachhochschule Ostschweiz.

Die drei St.Galler Hochschulen der FHO (FHS, HSR und NTB) verfügen bereits heute im Bereich ICT über Kernkompetenzen in Lehre und anwendungsorientierter Forschung mit Ausstrahlungskraft bis in den DACH-Raum⁹⁹ hinein. Dies zeigt sich in vielfältigen Vernetzungen mit der Region, dem angrenzenden Ausland (insbesondere Internationale Bodenseehochschule) sowie anderen in- und ausländischen Hochschulen und Praxisorganisationen.

Um einen wesentlichen Beitrag zur Bewältigung der digitalen Transformation für die Ostschweizer KMU zu leisten, soll ein gemeinsames und über alle drei Teilstandorte geführtes «FHO-Kompetenzzentrum für Angewandte Digitalisierung» (KAD) geschaffen werden. Eine entsprechende Struktur in der künftigen Organisation der FHO stellt eine koordinierte Entwicklung von Leistungen rund um die Digitalisierung für die Lehre, die angewandte Forschung und Dienstleistungen an Dritte, insbesondere die KMU, sicher. Das Kompetenzzentrum richtet sich mit seinen Projekten und Aktivitäten an den aktuellen und künftigen Bedürfnissen der Wirtschaft und des Arbeitsmarkts aus, evaluiert Entwicklungs- und Qualifikationsanforderung und formt entsprechende Ausbildungsprofile. Wo nötig werden neue Studienlehrgänge geschaffen und bestehende Studiengänge zu einem überregionalen Angebot gebündelt. Darüber hinaus werden Projekte in der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung verfolgt, die den Knowhow-Transfer in die Ostschweizer KMU erleichtern. Ziel ist dabei eine bessere Kompetenzausschöpfung zwischen den drei Hochschulen wie auch die Zuführung dringend benötigter Fachkräfte für den Arbeitsmarkt.

Handlungsfelder	Strategisches Ziel (Was?)	Leitinitiativen (Wie?)		Lead	Mittel
H4 - H6	Ausbildung und Unterstützung von in Digitalisierungsfragen hervorragend qualifizierten Fachkräften für die St.Galler Wirtschaft	Verstärkte Kooperation in der Lehre Fachhochschule	Koordination von Digitalisierungs-Lehrgängen im Fachhochschulbereich in teilschulübergreifender Projektstruktur.	Kanton Fachhochschulen	CHF 15-20 Mio.
		Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung sowie Dienstleistungen	Koordination anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung sowie Dienstleistungen für Knowhow-Transfer in Unternehmen		

Tabelle 8: Ausbildung und Unterstützung qualifizierter Fachkräfte

⁹⁹ DACH ist ein Apronym für Deutschland, Österreich und die Schweiz - und damit für den grössten Teil des Sprach- und Wirtschaftsraums, in dem Standarddeutsch die Dachsprache ist; siehe <https://de.wikipedia.org/wiki/D-A-CH>

4.2.2.1. Leitinitiative „Verstärkte Kooperation in der Lehre Fachhochschule“

Für die Herausforderungen der Digitalisierung brauchen die St.Galler KMU Fachkräfte, die sich in ihren Disziplinen wie Informatik, Wirtschaft, Maschinenteknik, Elektrotechnik oder Gesundheit mit digitalen Themen befassen. Mit dem Aufbau des FHO-Kompetenzzentrums für angewandte Digitalisierung über alle Teilstandorte hinweg soll ein digitaler Campus entstehen, in dem Lehren und Lernen und die damit verbundenen Prozesse innerhalb der FHO künftig übergreifend und digital unterstützt ablaufen. Der digitale Campus dient als Plattform und virtueller Raum, bestehende Ausbildungsmodulare werden spezifisch auf die Bedürfnisse des digitalen Studierens angepasst, ergänzt oder neu aufgebaut (beispielsweise Data Analytics) und mit periodischem Kontaktunterricht kombiniert.

Bei den heute bereits breit gefächerten Angeboten¹⁰⁰ sollen im Rahmen der IT-Bildungsoffensive die überregionalen Angebote gebündelt und Module entsprechend den Marktbedürfnissen laufend optimiert und wo nötig inhaltlich erweitert werden. Leitgedanke ist dabei, dass heute regional profilierte bestehende Lehrgänge nachfrageorientiert als Studienzentren auch an weiteren Standorten angeboten werden. Die drei Standorte bringen so ihre bereits heute bestehenden Spezialisierungen bzw. Stärken – d.h. die HSR in der technischen Informatik, die FHS in der wirtschaftswissenschaftlich getriebenen Informatik, das NTB in der ingenieurswissenschaftlichen Informatik – in einen neu aufzubauenden digitalen Campus ein.

Folgende Massnahmen sind für die konkrete Umsetzung zu verfeinern:

- Aufbau eines digitalen Campus über alle Teilstandorte hinweg als Plattform und virtueller Raum
- Erweiterung und Abstimmung der bestehenden IT-Lehrgänge über alle Teilstandorte

Ersten Kostenschätzungen der Projektträgerin ergaben folgende Umsetzungskosten:

Massnahme / Projekt	Laufzeit in Jahren	Finanzbedarf Total	Drittmittel	Netto-Finanzbedarf	Jährliche Mehrkosten nach Ende der Förderung
Verstärkte Kooperation in der Lehre Fachhochschule	4	13'075'000	1'775'000 ¹⁰¹	11'300'000	1'900'000

Tabelle 9: Kostenschätzung Verstärkte Kooperation in der Lehre Fachhochschule

4.2.2.2. Leitinitiative „Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung sowie Dienstleistungen“

Durch anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung sowie Dienstleistungen kann den Anbietern, Wirtschaftspartnern und Nutzern von ICT-Lösungen eine praxisnahe Unterstützung zur Bewältigung digitaler Transformationsprozesse gegeben werden. Neue Forschungserkenntnisse sollen dabei mit praxisnahen Entwicklungsumgebungen in Form von digitalen Labors oder Lernfabriken verbunden werden. Zum Ausbau und zur Positionierung der angewandten Forschung in der digitalen Transformation soll auch eine begrenzte Anzahl Projekte zu Themen wie Cyber Security, Internet of Things (IoT), Building Information Modelling (BIM), E-Health oder E-Participation in standort- und disziplinenübergreifenden Projektgruppen bearbeitet werden. Business-Informatik und technische Informatik können so in verschiedensten Branchen vertieft werden.

Auch fehlt es in der Schweiz aktuell an einer Unterstützung für ICT-Unternehmen in der Wachstumsphase (so genannte „second stage innovation“). Mit einem spezifischen Business Accelerator

¹⁰⁰ HSR: klassische Informatik (Bachelor- und Masterstufe); NTB: Vertiefungsrichtung Informatik im Studiengang Systemtechnik; FHS: Studiengang Wirtschaftsinformatik

¹⁰¹ Drittmittel stammen aus zusätzlichen Abgeltungen gemäss Fachhochschulverordnung (AS 414.711)

sollen ICT Unternehmen der Ostschweiz gezielt gefördert werden, um nach der erfolgreichen Aufbauphase in eine nachhaltige Wachstumsphase einzutreten. Elemente des Angebots sind eine schnelle Evaluation zur Identifikation der Hindernisse, ein Boot Camp zur gemeinsamen Definition der Handlungsfelder sowie ein Mentoring System mit gezielten Weiterbildungsangeboten.

Auch diese Aktivitäten sollen soweit sinnvoll – parallel zur und in Wechselwirkung mit der Lehre – durch das schulstandortübergreifende FHO Kompetenzzentrum für angewandte Digitalisierung koordiniert werden, wobei insoweit die Autonomie der Standorte im Rahmen ihrer entsprechenden Spezialisierung erhalten und gefestigt werden soll.

Folgende Massnahmen sind in der Leitinitiative „Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung“ für die konkrete Umsetzung zu verfeinern:

- Digitale Lernfabrik / Labs: Standortübergreifender Aufbau von praxisnahen Entwicklungsumgebungen für KMU in Form von digitalen Lernfabriken oder Laboren
- Ausbau der angewandten Forschung in standort- und disziplinenübergreifenden Projektgruppen zu ausgewählten Themenbereichen wie Cyber Security, Internet of Things (IoT), Building Information Modelling (BIM), E-Health oder E-Participation.
- Implementation eines Business Accelerators für ICT-Unternehmen, welche in die Wachstumsphase eintreten.

Aufgrund von ersten Kostenschätzungen seitens der Projektträgerin sind mit einer Umsetzung folgende Kosten verbunden:

Massnahme / Projekt	Laufzeit in Jahren	Finanzbedarf Total	Drittmittel	Netto-Finanzbedarf	Jährliche Mehrkosten nach Ende der Förderung
Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung	6-8	10'125'000	4'725'000 ¹⁰²	5'400'000	900'000

Tabelle 10: Kostenschätzung Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung sowie Dienstleistungen

4.2.3. Strategisches Ziel 3: International kompetitive Forschung

Aufgrund seiner strukturellen Ressourcenschwäche muss der Kanton St.Gallen wie in der Analyse begründet eine Vorwärtsstrategie prüfen, indem ausserordentliche Anstrengungen in gezielte Massnahmen zur Verbesserung der höheren Bildung sowie zur Stärkung der Technologiebasis eingesetzt werden. Es wäre illusorisch, mit rein kantonalen Mitteln Forschungsinfrastrukturen im Hochtechnologiebereich aufzubauen, um in den Wettbewerb mit anderen Technologiestandorten zu treten. Gleichzeitig besitzt die Universität St.Gallen ein einzigartiges internationales Renommée in den Disziplinen für das Management und die Weiterentwicklung von Werttreibern in Unternehmen, das in Kombination mit Informatik zu einer neuen Erfolgsposition ausgebaut werden kann. Ein neuer Forschungs- und Studienschwerpunkt «Informatik und Management» verhilft der Universität und dem Standort St.Gallen im Wettbewerb der wissensbasierten Standorte zu einem neuen Ausrufezeichen, um sich schweizweit mit einer einzigartigen Kombination von Kompetenzen noch besser zu positionieren.

Die Industrie- und Handelskammer St.Gallen-Appenzell (IHK) hat im Jahr 2015 der Universität St.Gallen die Erarbeitung einer Konzept- und Machbarkeitsstudie «Studienschwerpunkt Informatik» in Auftrag gegeben, damit die konzeptionelle Basis für eine universitäre Ausbildung in angewand-

¹⁰² Drittmittel stammen von Projektbeiträgen der beteiligten Firmen, Forschungs- und Förderbeiträgen (EU-Beiträge, KTI, Interreg etc.) sowie zusätzlichen Abgeltungen gemäss Fachhochschulverordnung (AS 414.711)

ter Informatik gelegt wird. Gemäss dieser Machbarkeitsstudie¹⁰³ soll ein neuer Studienschwerpunkt „Informatik und Management“ geschaffen werden. Dafür müssten fünf vollamtliche Professuren, 18 Assistenz-Professuren sowie vier Lehrbeauftragte zur Verfügung stehen, damit nebst der Lehre auch in der Forschung neue Themenfelder abgedeckt werden.

Handlungsfelder	Strategisches Ziel (Was?)	Leitinitiativen (Wie?)		Lead	Mittel
H7	International kompetitive Forschung zu Digitalisierungsfragen aufbauen	Forschung und Lehre	Aufbau einer School of Information Science mit Studienschwerpunkt „Informatik und Management“ (technisch orientierte Wirtschaftsinformatik) sowie Aufbau eines Forschungsschwerpunkts «Information Science»	Kanton Universität	CHF 25-30 Mio.

Tabelle 11: Ausbau Forschung und Lehre Universität St.Gallen

Das strategische Ziel 3 beinhaltet die umfassende Leitinitiative „Studien- und Forschungsschwerpunkt Informatik und Management“. Dabei soll einerseits ein Forschungsschwerpunkt rund um den Themenbereich „Information Science“ aufgebaut werden, andererseits werden diese Anstrengungen ergänzt durch den Aufbau eines technisch ausgerichteten Wirtschaftsinformatik-Studiengangs.

Durch den Aufbau eines Forschungsschwerpunkts «Information Science» an der Universität St.Gallen sollen die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Technik, wie die Technik das individuelle Leben und die gesellschaftlichen Gruppen prägt sowie wie Unternehmen die Technik nutzen, um neue Entwicklungen zu gestalten, künftig stärker vertieft werden. Aus heutiger Sicht ist zu erwarten, dass durch die Schaffung von zusätzlichen Professuren, Assistenz-Professuren sowie zusätzlichen Lehrbeauftragten Forschungsgebiete wie künstliche Intelligenz, Datenbanken und deren Analyse oder Robotics verstärkt bearbeitet werden. Durch das Zusammenwirken der neuen Professuren mit der School of Management entstehen darüber hinaus zahlreiche Möglichkeiten für gemeinsame Forschung, so etwa in den Bereichen Mobilität (Autonomes Fahren), Datenauswertung von Social Media (Marketing), Produktkonfiguration, Augmented Reality (v.a. in Handel und Logistik), Digitalisierung der Arbeitswelt oder digitale Transformation in der Finanzindustrie.

Über die Forschungsanstrengungen hinaus kann an der Universität St.Gallen ein technisch ausgerichteter Wirtschaftsinformatik-Studiengang aufgebaut werden. Das erste Drittel des Curriculums wird mit Grundlagen aus den Kernfächern der Informatik (Software Engineering, Programmierung, Arbeiten mit Datenbanken) belegt. Das zweite Drittel umfasst die Kernthemen aus Wirtschaftsinformatik (Konstruktionslehre, Produktentwicklung) und Fragen der Digitalisierung. Das dritte Drittel ist mit Inhalten des Wirtschaftsstudiums (Betriebs- und Volkswirtschaftslehre, Mathematik, Recht) belegt, womit auch die heutigen Stärken der HSG eingebracht werden. Zum erfolgreichen Ausbau der Lehre ist eine Anschubfinanzierung über einen Zeitraum von acht Jahren notwendig. Die Universität St.Gallen strebt dabei an, dass nach diesen acht Jahren der Studiengang – u.a. aufgrund von Beiträgen anderer Kantone an die Ausbildungskosten ihrer Studierenden sowie durch Studiengebühren – weitgehend selbsttragend sein wird.

Folgende Massnahmen werden in der Leitinitiative „Neuer Studien- und Forschungsschwerpunkt Informatik und Management“ für die konkrete Umsetzung verfeinert werden:

¹⁰³ Vgl. dazu insbesondere Brenner, W.; Leimeister, M.; Müller, J. (2017): Studienschwerpunkt Informatik, Konzept- und Machbarkeitsstudie, Universität St.Gallen, Institut für Wirtschaftsinformatik

- Umsetzung mehrerer Forschungsschwerpunkte rund um das Thema «Information Science»
- Aufbau eines technischen Wirtschaftsinformatik-Studiengangs mit Schwerpunkt „Informatik und Management“

Aufgrund der Machbarkeitsstudie und darauf basierenden Kostenschätzungen seitens der Projektträgerin sind mit einer Umsetzung folgende Kosten verbunden:

Massnahme / Projekt	Laufzeit in Jahren	Finanzbedarf Total	Drittmittel	Netto-Finanzbedarf	Jährliche Mehrkosten nach Ende der Förderung
Ausbau Forschung und Lehre Universität St.Gallen	8	69'220'000	43'260'000 ¹⁰⁴	25'960'000	1'000'000

Tabelle 12: Kostenschätzung Ausbau Forschung und Lehre Universität St.Gallen

4.2.4. Strategisches Ziel 4: Vernetzung Bildung und Wirtschaft

Das von der Zahl der Akteure und möglichen Einzelinitiativen wohl vielfältigste Strategische Ziel „Vernetzung Bildung und Wirtschaft“ soll im Rahmen der IT-Bildungsoffensive die ausserschulische Sensibilisierung und Förderung der Gesellschaft für Digitalisierungsthemen adressieren. Dieser Themenbereich ist nicht zu unterschätzen. Breite Teile der Gesellschaft sollen abgeholt werden, damit sie die Digitalisierung nicht als Gefahr verstehen bzw. aus Neid und Angst einen Abwehrreflex entwickeln und durch direktdemokratische Rechte die Entwicklung blockieren. Denn die Digitalisierung beschleunigt - bei allen Chancen - auch ein Auseinanderdriften der Lebensperspektiven (Zugang zu Wissen, Zugang zu Gesundheit etc.). Die Schweiz hat zwar viele stabilisierende und staatstragende Mechanismen, dennoch könnte bei Teilen der Gesellschaft ein Gefühl der „Abkopplung“ ausgelöst werden. Eine IT-Bildungsoffensive sollte deshalb auch auf die Kohäsion der Gesellschaft wirken, indem auch die breite Bevölkerung für Digitalisierungsfragen gewonnen wird.

Mit einer IT-Bildungsoffensive werden massgebliche Investitionen in den Bildungsbereich zur Ausbildung von Fachkräften für die Wirtschaft geleistet. Dafür kann im Strategischen Ziel 4 die Möglichkeit geboten werden, dass die Wirtschaft, Stiftungen oder private Dritte (Gönner, Sponsoren) ebenfalls einen Beitrag an das Gelingen des digitalen Wandels leisten. Bei der Leitinitiative „Talente gewinnen und fördern“ soll sich die IT-Bildungsoffensive deshalb lediglich an 1/3 der Gesamtkosten beteiligen, d.h. alle restlichen Mittel stammen von Projektträgern, Stiftungen (Wirtschaft) und Dritten. Insgesamt kann so - mit einem Beitrag aus der IT-Bildungsoffensive von maximal 7,5 Millionen Franken - ein Fördervolumen von 22,5 Millionen Franken ausgelöst werden.

Handlungsfelder	Strategisches Ziel (Was?)	Leitinitiativen (Wie?)		Lead	Mittel
H8 - H10	Bildung und Wirtschaft in Belangen von Digitalisierung / MINT vernetzen	Praktika und wissenschaftliche Arbeiten	Erweiterung bestehender Plattformen zur Vernetzung von Unternehmen, Lehrkräften und Lernenden	Wirtschaft IT rockt	CHF 10 Mio.
		Talente gewinnen und fördern	Sensibilisierung aller Auszubildenden durch Erlebbarkeit von MINT	Stiftungen und Wirtschaft	

Tabelle 13: Vernetzung Bildung und Wirtschaft

¹⁰⁴ Drittmittel stammen von Projektbeiträgen beteiligter Firmen und Forschungspartnern, Forschungs- und Förderbeiträgen (EU-Beiträge, KTI, Interreg etc.) sowie Abgeltungen aus der Interkantonalen Universitätsvereinbarung (IUV-Beiträge)

4.2.4.1. Leitinitiative „Vernetzungsplattform“

Ein Ausbau der Bildungsangebote und damit eine Steigerung der Schüler- und Studierendenzahlen im Bereich Informatik wird zwangsläufig dazu führen, dass vermehrt Lehrstellen, Praktika von Lehrpersonen (insbesondere Lehrpersonen für IT-Fächer) und Lernenden sowie Praxisarbeiten nachgefragt werden. Es gibt bereits heute limitierende Faktoren in Bezug auf die Verfügbarkeit von Praktikumsplätzen oder die Betreuung von Facharbeiten. Die Koordination durch den Aufbau einer Vernetzungsplattform ist deshalb sinnvoll.

Aufgabe einer solchen Vernetzungsplattform ist im Kern die Vermittlung von Praktika und Praxisarbeiten zwischen Wirtschaft sowie Studierenden und Lehrpersonen. Gleichzeitig sind auch Wege zu suchen, wie gerade KMU von diesem Austausch profitieren können. Es ist zudem zu prüfen, wie kleineren IT-Unternehmen der Zugang zu Initiativen aus dem Bildungsbereich ermöglicht wird.

Der Verein IT St.Gallen, der unter der Marke «IT St.Gallen rockt!» auftritt, ist offizieller ICT Cluster der Region St.Gallen. Die Initiative ist ein Zusammenschluss der ICT-Unternehmen, Bildungsinstitutionen, Netzwerkpartner und der öffentlichen Hand. Der Verein setzt sich dafür ein, das Angebot der Aus- und Weiterbildungen im ICT-Bereich auszubauen und fördert gleichzeitig das Image als Arbeitsstandort. In der Zwischenzeit haben sich um die Initiative „IT St.Gallen rockt!“ namhafte Unternehmen aus dem Grossraum St.Gallen zusammengeschlossen, wobei der Verein seine Kooperationen in die weiteren Regionen des Kantons St.Gallen ausbaut sowie die Vernetzung mit nationalen Institutionen¹⁰⁵ vorantreibt. Zudem wird ein Kongress mit den OLMA Messen (Arbeitstitel „World Digital Forum“) geprüft. Es liegt deshalb auf der Hand, dass dank der guten Vernetzung mit der IT-Wirtschaft eine Vernetzungsplattform im Rahmen der IT-Bildungsoffensive durch diesen Verein ausgeführt und eine entsprechende Leistungsvereinbarung ausgehandelt wird.

Durch die Schaffung einer Vernetzungsplattform für Lernende, ihre Lehrkräfte und Unternehmen soll insbesondere die Suche nach Lehr- und Praktikumsstellen resp. nach Lehrlingen und Praktikanten unterstützt werden. Darauf aufbauend sind mittelfristig weitere Dienstleistungen zu prüfen, welche die administrativen Hürden zwischen den Nachwuchs-Arbeitnehmenden und den Arbeitgebern senken. Der Verein betreibt heute bereits eine Jobplattform, die es aber für die Zwecke einer IT-Bildungsoffensive umfassend zu erneuern und zu erweitern gilt. Der Verein kann zudem durch seine bisherigen Aktivitäten einen Beitrag in Form von personellen und finanziellen Ressourcen leisten, ist aber klar auf die Finanzierung von zusätzlichen Anforderungen durch die IT-Bildungsoffensive angewiesen.

Eine solche Plattform setzt neue technische und personelle Ressourcen voraus. Einerseits verlangen der Aufbau (Stand der Technik, Datenschutz und -sicherheit), die Weiterentwicklung (weitere Dienstleistungen) sowie der Betrieb der technischen Plattform personelle Ressourcen. Zudem braucht es auch eine Unterstützung der Lernenden, gezielte Informationen für Lehrkräfte je Stufe und Bildungsinstitution sowie ein Motivieren der Unternehmen, Praktikas wie auch Praxisarbeiten anzubieten und so einen gemeinsamen Talentpool zu schaffen.

Folgende Massnahmen können in der Leitinitiative „Vernetzungsplattform“ für die konkrete Umsetzung konkretisiert werden:

- Aufbau, Betrieb und Weiterentwicklung einer Vernetzungsplattform für die Vermittlung von Praktikumsmöglichkeiten und Praxisarbeiten
- Sicherung einer Nachfrage auf Seiten der Bildungsinstitutionen durch adressatengerechte Information, Vernetzung und Motivation zur Mitarbeit.

¹⁰⁵ insbesondere ICTswitzerland und digitalswitzerland

- Unterstützung der Wirtschaft beim Anbieten von Praktika und Praxisarbeiten; Support zur Vermeidung von allfälligen administrativen Einstiegshürden gerade für KMU.

Aufgrund der Kostenschätzungen seitens der Projektträgerin sind mit einer Umsetzung folgende Kosten verbunden:

Massnahme / Projekt	Laufzeit in Jahren	Finanzbedarf Total	Drittmittel	Netto-Finanzbedarf	Jährliche Mehrkosten nach Ende der Förderung
Aufbau Vernetzungsplattform	8	4'800'000	2'000'000 ¹⁰⁶	2'800'000	360'000

Tabelle 14: Kostenschätzung Vernetzungsplattform

4.2.4.2. Leitinitiative „Sensibilisierung Digitalisierung / MINT“

Es gibt bereits zahlreiche Initiativen und Projektideen, um die Erlebbarkeit und die frühzeitige Sensibilisierung verschiedener Zielgruppen (Mädchen, Primar- und Oberstufen-Schulkinder, Lehrstellersuchende, Leistungsmotivierte und Talente, Eltern etc.) für MINT-Fächern zu erhöhen. Zu erwähnen sind etwa Schnuppertage in der Industrie, mobile Praxislabors oder Sommerkurse für Mädchen für eine gezielte MINT-Förderung. Im Themenbereich IT/Digitalisierung sind solche Angebote noch wenig verbreitet. Denkbar sind deshalb die Entwicklung von Hilfsmitteln zur Erprobung neuer Programmierungskennntnisse, digitale Erlebniszonen für Familien und Kleinkinder in Einkaufspassagen, virtuelle Schulräume, digitale Fabriken oder auch stationären Technolabors mit umfangreichen Installationen (Roboter, 3D-Drucker, Testumgebungen etc.). Entsprechende Konzepte und Projektideen wurden im Rahmen der Interviews in hoher Zahl eingebracht.

Viele dieser Projektideen zielen auf eine ausserschulische Förderung ab, bei denen sich oftmals Stiftungen, Wirtschaft und Private engagieren. Die IT-Bildungsoffensive soll sich auch deshalb bei der Leitinitiative „Talente gewinnen und fördern“ lediglich an einem Drittel der Gesamtkosten von unterstützten Initiativen beteiligen.

Massnahme / Projekt	Laufzeit in Jahren	Finanzbedarf Total	Drittmittel	Netto-Finanzbedarf	Jährliche Mehrkosten nach Ende der Förderung
Sensibilisierung Digitalisierung / MINT	8	22'500'000	15'000'000 ¹⁰⁷	7'500'000	0

Tabelle 15: Kostenschätzung Sensibilisierung Digitalisierung/MINT

Für die Umsetzung dieser Leitinitiative wird eine besondere Form der Umsetzung gewählt werden müssen. So sollte ein Austauschmechanismus installiert werden, der über periodische Aufrufe (ähnlich wie bei Interreg oder dem Lotteriefonds) für Projektideen in einem anschliessenden Verfahren die Projektbeurteilung und Finanzierungslösung mit Stiftungen und Privaten koordiniert. Es ist für eine schlanke Umsetzung zu überlegen, ob diese Koordination innerhalb der kantonalen Verwaltung, im Steuerungsgremium der IT-Bildungsoffensive oder in einer separaten Institution (Beirat, Ausschuss, externer Projektträger oder Koordinator etc.) erfolgt.

Die Wirkung dieser Leitinitiative für die Wirtschaft und vor allem die Stiftungen ist nicht zu unterschätzen. Die IT-Bildungsoffensive wird eine heute nicht vorhandene Klammer bilden, welche die Aktivitäten in der erweiterten und ausserschulischen Förderung besser koordiniert und den Stiftun-

¹⁰⁶ Drittmittel werden direkt vom Verein IT St.Gallen in Form von Marketing- und Personalleistungen eingebracht.
¹⁰⁷

gen geeignete Sonderprojekte zur Mitfinanzierung vorschlagen kann. Im Gegenzug kann für die engagierten Stiftungen und die Wirtschaft ein offizieller Zugang zu Schulträgern, Partnerinstitutionen oder gar zu Auszubildenden geschaffen werden, sofern die Initiativen mit der offiziellen Unterstützung einer IT-Bildungsoffensive umgesetzt werden.

5. Umsetzung, Etappierung und Kosten

5.1. Umsetzung

Die IT-Bildungsoffensive soll im Auftrag der Regierung durch eine departements-übergreifende Projektorganisation mit Federführung im Bildungsdepartement umgesetzt werden. Ein Steuerungsgremium soll mit ausgewählten Vertretern aus Wirtschaft und Bildung besetzt sein. Nach Abrechnung des Sonderkredits wird die Projektorganisation wieder aufgelöst.

Der Kredit muss für wenige Schwerpunkte statt für viele Einzelvorhaben vorgesehen werden. Die Massnahmen der IT-Bildungsoffensive können so auch auf Bestehendem und Beschlossenen aufbauen, in dem die Stärken genutzt und die Chancen weiterentwickelt werden. Das Engagement des Kantons soll nachhaltig sein, womit partiell auch mit Folgekosten zulasten des ordentlichen Budgets zu rechnen ist. Drei Schwerpunkte mit öffentlicher Finanzierung werden dabei durch einen Schwerpunkt mit vorwiegend privater Finanzierung ergänzt. Mit der IT-Bildungsoffensive werden insbesondere keine Massnahmen in der Zuständigkeit der Gemeinden - insbesondere Investitionen in die Infrastruktur - finanziert. Allfällige Investitionen bei der Infrastruktur sollten in aller Regel ausserhalb des Sonderkredites umgesetzt werden. Der Kredit sollte zwischen 80 und 100 Mio. Franken betragen und innert 8-10 Jahren verwendet werden. Der Kredit soll als Sonderkredit beschlossen und ordentlich abgeschrieben werden.

5.2. Kostenübersicht

Die Abschätzung des Mittelbedarfs zur Umsetzung einer IT-Bildungsoffensive basiert auf einer Auswertung der im Rahmen sämtlicher Interviews zur Verfügung gestellten Unterlagen, Konzepte und Businesspläne. Mit den Verantwortlichen der jeweiligen Leitinitiativen wurden im Zeitraum April bis Mai 2017 vertiefte Gespräche geführt, um die Konzepte weiter zu schärfen und den Mittelbedarf zu plausibilisieren.

Massnahme / Projekt	Laufzeit in Jahren	Finanzbedarf Total	Drittmittel	Netto-Finanzbedarf	Jährliche Mehrkosten nach Ende der Förderung
Digitale Schule	5	6'200'000	0	6'200'000	0
Aus- und Weiterbildung Lehrpersonen	6	10'750'000	0	10'750'000	0
Adaption neue Lehrmittel	3	4'530'000	0	4'530'000	0
Verstärkte Kooperation der Lehre FHO	4	13'075'000	1'775'000	11'300'000	1'900'000
Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung FHO	6-8	10'125'000	4'725'000	5'400'000	900'000
Ausbau Forschung und Lehre Universität St.Gallen	8	69'220'000	43'260'000	25'100'000	1'000'000
Aufbau Vernetzungsplattform	8	4'800'000	2'000'000	2'800'000	360'000
Sensibilisierung Digitalisierung / MINT	8	22'500'000	15'000'000	7'500'000	0
Total		141'200'000	66'760'000	73'580'000	4'160'000

Tabelle 16: Kostenübersicht IT-Bildungsoffensive

Es wird trotz all dieser Abklärungen nötig sein, parallel zum politischen Prozess für die Finanzierung (Sonderkredit) die Massnahmen weiter zu verfeinern und wo nötig auch Anpassungen beim Mittelbedarf vorzunehmen.

Zusammenfassend würden durch eine IT-Bildungsoffensive rund CHF 140 Millionen in den Standort St.Gallen investiert, wobei gegen CHF 65 Millionen aus Drittmitteln (Bund, Trägerkantone, Wirtschaft, Stiftungen, Sonstige) beigesteuert würden. Es wird deshalb empfohlen, einen Sonderkredit in der Grössenordnung von CHF 80 bis 100 Mio. bereit zu stellen, um auch auf weitere Entwicklungen (zusätzliche oder angepasste Leitinitiativen) reagieren und eine IT-Bildungsoffensive über einen Zeitraum von zwei Legislaturperioden aktiv gestalten zu können.

5.3. Controlling

Wie bereits in Abschnitt 4.2 ausgeführt, betritt man mit einer IT-Bildungsoffensive in vielen Leitinitiativen Neuland. Der Kanton St.Gallen übernimmt mit einer solchen umfassenden Offensive auch eine Pionierrolle unter den Kantonen. Entsprechend ist bei einer IT-Bildungsoffensive mit einer Laufzeit von acht bis zehn Jahren in einem Themenbereich, der einem rasanten technischen Wandel unterworfen ist, wenig sinnvoll, mit komplexen und über die gesamte Programmdauer stabilen Wirkungs- und Messsystemen Rechenschaft über die Mittelverwendung abzulegen. Gleichsam sollen die in diesem Bericht genannten Leitinitiativen bereits vor dem Programm-Start im Herbst 2018 bzw. Frühjahr 2019 weiterentwickelt und entsprechende Vereinbarungen mit den Projektträgern ausformuliert werden. Ein Berichtswesen für die jeweiligen Leitinitiativen sollte qualitative und quantitative Aussagen machen können zu Wirkungen und Leistungen, Lerneffekte aufzeigen und Hinweise geben für die weitere Entwicklung des Programms. Projektberichte geben Auskunft zu den umgesetzten Massnahmen, die erarbeiteten Leistungen oder Produkte sowie entsprechende Kostenfolgen durch Investitionen und Sach- sowie Personalaufwand. Die Projektberichte enthalten die wesentlichsten Erkenntnisse aus der Umsetzung und vermitteln Vorschläge für Anpassungen im Programmportfolio.

6. Anhang

6.1. Übersicht Interviewpartner

Verbände

Industrie- und Handelskammer St.Gallen-Appenzell (IHK): Kurt Weigelt (Direktor)
Kantonaler Gewerbeverband (KGV): Felix Keller (Geschäftsführer)
Kantonaler Lehrerinnen- und Lehrerverband (KLV): Hansjörg Bauer (Präsident)
Verband St.Galler Volksschulträger (SGV): Thomas Rüegg (Präsident)
Vereinigung der St.Galler Gemeindepräsidentinnen und Gemeindepräsidenten (VSGP): Boris Tschirky (Präsident)

Bildungsinstitutionen

Fachhochschule Ostschweiz (FHO): Dr. Albin Reichlin (Direktor)
Hochschule für angewandte Wissenschaften St.Gallen (FHS): Prof. Dr. Sebastian Wörwag (Rektor)
Hochschule für Technik Rapperswil (HSR): Prof. Hermann Mettler (ehem. Rektor); Prof. Dr.-Ing. Margit Mönnecke (Rektorin)
Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs (NTB): Prof. Lothar Ritter (Rektor)
Kantonale Rektorenkonferenz Berufsfachschulen: Marco Frauchiger
Kantonale Rektorenkonferenz Mittelschulen: Martin Gauer
Pädagogische Hochschule St.Gallen (PHSG): Prof. Dr. Horst Biedermann (Rektor)
Universität St.Gallen (HSG): Prof. Dr. Thomas Bieger (Rektor)

Öffentliche Verwaltung:

Amt für Berufsbildung: Ruedi Giezendanner (Amtsleiter)
Amt für Hochschulen: Rolf Bereuter (Amtsleiter)
Amt für Mittelschulen: Tina Cassidy, Amtsleiterin
Amt für Sport: Patrik Baumer (Amtsleiter)
Amt für Volksschule: Alexander Kummer, Amtsleiter
Amt für Wirtschaft und Arbeit: Peter Kuratli (Amtsleiter)

Dienst für Informatikplanung: Robert Schneider (Amtsleiter)
Dienst für Recht und Personal des Bildungsdepartementes: Franziska Gschwend (Leiterin)
Informatik-Cluster: Pascal Flaig (Leiter)
Lehrmittelverlag St.Gallen: Walter Schmid (Verlagsleiter)
Stadt St.Gallen, Standortförderung, Isabel Schorer (Leiterin)
Stipendien und Studiendarlehen: Prisca Schädler (Leiterin)

Unternehmen

Abacus Research AG: Daniel Senn (Mitglied der Geschäftsleitung)
Abraxas AG: Sarah Uzun (Leiterin HR)
Egeli Informatik AG: Heidy Marx (Leiterin HR)
Haufe-umantis: Hermann Arnold (VRP)
Namics: Martin Pulfer (Head of HR)
VRSG: Peter Baumberger (Vorsitzender Geschäftsleitung)

Stiftungen

Dietschweiler Stiftung: Thomas Dietschweiler (Präsident)
Ernst Schmidheiny Stiftung: Ann-Veruschka Jurisch (Geschäftsführerin)
Methrom Stiftung: Willy Hartmann (Präsident)
Würth Stiftung: Stefan Grossöhmigen (Vorstand)

Einzelinitiativen

FITNA: Sepp Dietrich (Projektleiter)
IT St.Gallen rockt!: Fabienne Locher (Geschäftsführerin)
Startfeld: Cornelia Gut-Villa (Geschäftsführerin)

Externe Interviewpartner (Aussensicht)

ICTswitzerland: Dr. Alain Gut, Director Public, IBM Switzerland
Microsoft: Claudia Balocco (Education Programs Manager), Marc Weder (Geschäftsleiter Bildungskunden)
SAP: Thomas Saueressig (Chief Information Officer (CIO))

6.2. Verwendete Quellen

AMOS (2015): Arbeitsmarktmobilität und Fachkräftemangel. Chancen und Herausforderungen für Stellensuchende und Unternehmen

Amt für Wirtschaft und Arbeit, Kanton St. Gallen AWA-SG,
http://www.awa.sg.ch/home/Fachstelle_fuer_Innovation/technologie-kompetenzen/Medizintechnik.html (abgerufen am 20. Juni 2017):

Bildungsdirektion des Kantons Zürich (2015): Bildungsplanung. Verfügbar unter http://www.bi.zh.ch/internet/bildungsdirektion/de/unsere_direktion/bildungsplanung/arbeitenundprojekte/natech.html (abgerufen am 20. Juni 2017)

Bodmer, Frank Dr. (2016): Die Finanzlage der Ostschweizer Kantone, Studie im Auftrag der IHK St. Gallen - Appenzell und der IHK Thurgau

Bodmer, Frank Dr. (2017): Hohe Reallöhne in der Ostschweiz. Verfügbar unter <https://www.ihk.ch/hohe-reallöhne-der-ostschweiz/> (abgerufen am 20. Juni 2017)

Brenner, Walter; Leimeister, Jan Marco; Müller, Jochen Dr. (2017): Studienschwerpunkt Informatik, Konzept- und Machbarkeitsstudie, Universität St.Gallen, Institut für Wirtschaftsinformatik

Daguati, Remo (2016): Wie Standorte innovative Projekte gewinnen. Verfügbar unter <http://www.loc-consulting.ch/single-post/2016/08/12/Wie-Standorte-innovative-Investitionsprojekte-gewinnen> (abgerufen am 20. Juni 2017)

Daguati, Remo (2017): Zauberformel für erfolgreiche Standorte. Verfügbar unter <http://www.loc-consulting.ch/single-post/2017/03/12/Zauberformel-für-erfolgreiche-Standorte> (abgerufen am 20. Juni 2017)

Diverse Verfasser (2017): Digitales Manifest. Verfügbar unter <http://digitalswitzerland.com/2017/01/24/digital-manifesto-switzerland-2/> (abgerufen am 20. Juni 2017)

Döbeli Honegger, Beat (2016): Mehr als 0 und 1, Hep Verlag Bern, 1. Auflage

Erziehungsdirektion des Kantons Bern (2017): Angebot. Verfügbar unter <http://www.edubern.ch/> (abgerufen am 20. Juni 2017)

Erziehungsdirektion des Kantons Bern (2017): MINT-Förderung in der Volksschule. Verfügbar unter http://www.erz.be.ch/erz/de/index/kindergarten_volksschule/kindergarten_volksschule/mint.html#originRequestUrl=www.erz.be.ch/mint (abgerufen am 20. Juni 2017)

Erziehungsdirektion des Kantons Bern (2017): Teilnehmende für Partnerschaften zwischen Schulen und Unternehmen. Verfügbar unter

http://www.erz.be.ch/erz/de/index/kindergarten_volksschule/kindergarten_volksschule/mint/partnerschaften_schulen-unternehmen.html (abgerufen am 20. Juni 2017)

Fachhochschule Nordwestschweiz, Institut für Personalmanagement und Organisation PMO (2017): Attraktivität von ICT-Berufen – Synthesebericht

Fachstelle für Statistik des Kantons St.Gallen (2015): Statistik aktuell, Nr. 49

Fachstelle für Statistik des Kantons St.Gallen (2017): Bestand an Betrieben und Unternehmen, Kommentierte Grafiken und Indikatoren. Verfügbar unter <http://www.statistik.sg.ch/home/themen/b06/Bestand.html> (abgerufen am 20. Juni 2017)

Haering, Barbara et al. (2017): Gutachten zu Strukturmodellen für die Fachhochschule(n) auf dem Gebiet des Kantons St.Gallen, Gutachten vom 10. Februar 2017

Hänni, Tobias (2017): In der Region bleibt mehr vom Lohn, Tagblatt Online-Ausgabe. Verfügbar unter <http://www.tagblatt.ch/ostschweiz/In-der-Region-bleibt-mehr-vom-Lohn;art120094,4951778> (abgerufen am 20. Juni 2017)

ICT-Berufsbildung Schweiz (2016): Studie ICT-Fachkräftesituation, Bedarfsprognose 2024. Verfügbar unter <http://ictswitzerland.ch/publikationen/studie-ict-fachkraeftesituation-bedarfsprognose-2024/> (abgerufen am 20. Juni 2017)

IWSB – Institut für Wirtschaftsstudien Basel (2015): Arbeitsmarktfähigkeit arbeitsloser Informatiker 45plus, Hrsg. Amt für Wirtschaft und Arbeit des Kantons Zürich / ICTswitzerland: Zürich / Bern

Kannenberg, Axel (2017): Hamburg will mit Millionenprogramm "Top-Informatikstandort" werden, Heise Online. Verfügbar unter <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Hamburg-will-mit-Millionenprogramm-Top-Informatikstandort-werden-3617593.html> (abgerufen am 20. Juni 2017)

Kanton Luzern (2016): MINT Kultur und Gender. Verfügbar unter https://kantonsschulen.lu.ch/Marke_Gymnasium/MINT/MINT_Kultur (abgerufen am 20. Juni 2017)

Kanton Luzern (2017): Volksschulbildung. Verfügbar unter https://volksschulbildung.lu.ch/unterricht_organisation/uo_faecher_lehrmittel/uo_fl_ueberfachl_themen/uo_fl_uf_mint (abgerufen am 20. Juni 2017)

Kerres, M. (2005): Strategieentwicklung für die nachhaltige Implementation neuer Medien in der Hochschule: In: Pfeffer et al. (Hrsg.) Handbuch Organisationsentwicklung: Neue Medien in der Lehre - Dimensionen, Instrumente, Positionen (S. 147-162). Münster: Waxmann, S. 152

Makarova, Elena; Herzog, Walter (2014): Geschlechtsuntypische Berufswahlen bei jungen Frauen. Muss das Vorbild weiblich sein? In: Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation, S. 38-54. Verfügbar unter http://www.fachportal-paedagogik.de/fis_bildung/suche/fis_set.html?Fld=1034143 (abgerufen am 20. Juni 2017)

New Pedagogies for Deep Learning (2017): Startseite. Verfügbar unter <http://npdl.global/> (abgerufen am 20. Juni 2017)

Ohne Verfasser (2017): Mint macht Schule. Verfügbar unter <http://blogs.phsg.ch/mint/> (abgerufen am 20. Juni 2017)

Ohne Verfasser (2016): Warum Estland das digitalste Land der Welt ist? Verfügbar unter <http://www.computerworld.ch/news/it-branche/artikel/warum-estland-das-digitalste-land-europas-ist-71393/> (abgerufen am 20. Juni 2017)

Schweizerische Eidgenossenschaft (2016); Strategie „Digitale Schweiz“. Verfügbar unter <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/digital-und-internet/strategie-digitale-schweiz.html> (abgerufen am 20. Juni 2017)

Schweizerische Eidgenossenschaft (2017): Bericht über die zentralen Rahmenbedingungen für die digitale Wirtschaft, Bericht des Bundesrats vom 11. Januar 2017

Stadt St.Gallen (2016): Wohnen, arbeiten, wirtschaften – wo steht die Stadt St.Gallen im europäischen Städtevergleich?, Statistik aktuell August 2016

Stiftung Bildungspakt Bayern (2017): Digitale Schule 2020. Verfügbar unter <http://bildungspakt-bayern.de/digitale-schule-2020/> (abgerufen am 20. Juni 2017)

Völlinger, Veronika (2016): Die Lehrer müssen bereit sein, zu lernen. Verfügbar unter <http://www.zeit.de/gesellschaft/schule/2016-12/estland-bildungssystem-vergleich-deutschland-pisa-studie> (abgerufen am 20. Juni 2017)

World Economic Forum (2016): The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, Executive Summary

Yuhyun, Park (2016): 8 digital skills we must teach our children. Verfügbar unter <https://www.weforum.org/agenda/2016/06/8-digital-skills-we-must-teach-our-children/> (abgerufen am 20. Juni 2017)

6.3. Verwendete Begriffe

Im vorliegenden Bericht zur IT-Bildungsoffensive werden verschiedene Fachbegriffe verwendet. Um das Verständnis der jeweiligen Begriffe zu schärfen, werden die wichtigsten Ausdrücke nachfolgend in einer knappen Form ausgeführt:

Begriff:	Erklärung:
Business-to-Business (B2B)	Die Bezeichnung Business-to-Business wird allgemein für Geschäftsbeziehungen zwischen mindestens zwei Unternehmen benutzt - im Gegensatz zu Beziehungen zwischen Unternehmen und anderen Gruppen, wie z. B. Konsumenten (Business-to-Consumer, B2C).
Computing (Computer Wissenschaften)	Computer Wissenschaften umfassen fünf Teildisziplinen: 1. Computer Engineering: beschäftigt sich mit der Konstruktion und dem Bau von Computern und computergestützten Systemen 2. Computer Science (Computer Wissenschaft): umfasst eine breite Palette von theoretischen und algorithmischen Grundlagen bis hin zu modernsten Entwicklungen in Robotik, Computer Vision, Intelli-

Begriff:	Erklärung:
	<p>gente Systeme, Bioinformatik und andere Bereiche.</p> <p>3. Information Systems: Spezialisten für Informationssysteme konzentrieren sich auf die Integration von Informationen, Technologielösungen und Geschäftsprozessen, um den Informationsbedürfnissen von Unternehmen und anderen Unternehmen gerecht zu werden, so dass sie ihre Ziele effektiv und effizient erreichen können.</p> <p>4. Information Technology: hier liegt der Schwerpunkt im Gegensatz zu Information Systems stärker auf der Technologie selbst als auf den Informationen, die sie vermittelt.</p> <p>5. Software Engineering: ist die Disziplin der Entwicklung und Wartung von Software-Systemen, die sich zuverlässig und effizient verhalten, erschwinglich sind, deren Entwicklung und Pflege zulassen und erfüllen alle Anforderungen, die Kunden für sie definiert haben, erfüllen.»</p>
Digitalisierung	<p>Eng gefasst bedeutet Digitalisierung die Konvertierung von kontinuierlichen (analogen) Werten in diskrete (eben digitale) Werte. Mit der Digitalisierung können alle möglichen Daten (Texte, Bilder, Töne, Videos) mit dem gleichen Alphabet, bestehend aus den beiden Zeichen 0 und 1, dargestellt werden. Diese strenggenommen „binär“ zu nennende Darstellung erlaubt es, alle Daten elektronisch in einem einzigen Gerät zu speichern oder abzurufen.¹⁰⁸</p>
Industrie 4.0	<p>Im Zusammenhang mit der Digitalisierung der Wirtschaft wird oft vom Begriff «Industrie 4.0» gesprochen. Dieser Begriff wurde 2012 durch die gleichnamige deutsche Zukunftsinitiative geprägt. Er drückt aus, dass nach der Mechanisierung, Elektrifizierung und Automatisierung nun die vierte industrielle Revolution im Gange ist: die Digitalisierung und Vernetzung entlang der ganzen Wertschöpfungsketten mit dem Ziel der Optimierung von Organisation und Steuerung der Prozesse. Grundlage dieses Wandels sind neue Technologien aus der Informations- und Kommunikationstechnik, die zunehmend in der produzierenden Industrie zum Einsatz kommen (z.B. intelligente Roboter, Sensoren, 3D-Druck etc.). Der verstärkte Einsatz von ICT in der verarbeitenden Industrie und konventionellen Fertigung treibt die Verschmelzung der realen/physischen und virtuellen Welt zu sogenannten Cyber-Physischen Produktionssystemen voran. Darunter werden Netzwerke von Maschinen und Apparate verstanden, die direkt untereinander kommunizieren können. Dabei werden z.B. Informationen über Zustand, Standort, Prozessfortschritt, Nutzungsverhalten, Störungen oder sich ändernde Aufträge ausgetauscht. Zum Beispiel können sogenannte Condition-Monitoring-Systeme, dank moderner Sensortechnologien, den Zustand und damit den Wartungsbedarf von Maschinen und Endprodukten diagnostizieren. Dies erlaubt es Ungenauigkeiten im Produktionsprozess frühzeitig zu erkennen und Wartungsarbeiten rechtzeitigen aufzuführen. Dadurch steigen die Verfügbarkeit und die Lebensdauer der Maschinen. In den Unternehmen ist die Umstellung</p>

¹⁰⁸ Döbeli Honegger, B. (2016): Mehr als 0 und 1, S. 16, siehe auch <https://beat.doebe.li/bibliothek/w01513.html>

Begriff:	Erklärung:
	auf Industrie 4.0-Lösungen zumeist ein fließender Prozess. Industrie 4.0 hat u.a. das Potenzial zu erheblicher Effizienzsteigerungen in Produktion und Service und ermöglicht eine stärkere Individualisierung in Richtung massgeschneiderte Kundenlösungen. Viele Unternehmen sind deshalb der Ansicht, dass die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Industrie durch Industrie 4.0 erhöht werden könnte. ¹⁰⁹
Informatik	Informatik ist eine auf Mathematik basierende Grundlagen- und Ingenieurwissenschaft, die sich insbesondere mit der Verarbeitung von Daten zu Information befasst. Informatik (z.B. in Form der Kryptologie) gab es schon vor der Elektrifizierung bzw. vor dem Vorhandensein von Hardware, Software etc. Informatik ist der deutsche Begriff für den englischen Ausdruck „Computer Science“. Informatik kann in theoretische Informatik, technische Informatik, praktische Informatik und angewandte Informatik aufgeteilt werden.
Information Science	In der Information Science (Informationswissenschaften) werden die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Technik betrachtet, wie die Technik das individuelle Leben und die gesellschaftlichen Gruppen prägt, und wie die Art und Weise, wie Menschen Technik nutzen, neue Entwicklungen gestalten kann.
IT (Informationstechnologie)	IT ist der angewandte Teil der Informatik, also die Ingenieurwissenschaft, welche sich mit der elektronischen Verarbeitung von Daten befasst. IT kann auch als moderner Ausdruck für „EDV“ (Elektronische Daten-Verarbeitung) verstanden werden.
MINT	MINT steht als deutsches Akronym für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik. Unter Naturwissenschaften werden die klassischen Fächer Biologie, Chemie und Physik verstanden.
Ressourcenschwäche / Ressourcenpotential	Beim Ressourcenpotenzial landet die Ostschweiz im Vergleich der Landesteile an zweitletzter Stelle. Seit Einführung der Kennzahl (2003) hat sich die Ostschweiz kaum verbessert. 2003 lag die Ostschweiz bei 77% des schweizerischen Mittels, 2013 waren es 80%. Betrachtet man die aggregierte Steuerbemessungsgrundlage (ASG) als Massgabe für das Ressourcenpotential eines Kantons, so liegt der Kanton St.Gallen innerhalb der Ostschweizer Kantone sogar am Schluss. Mit etwa 65% machen die steuerbaren Einkommen der natürlichen Personen den grössten Anteil an der ASG aus. Der Kanton St.Gallen liegt auch hier deutlich zurück, konnte seine Steuerbasis seit 2003 nur wenig verbessern und hat gegenüber dem schweizerischen Mittel sogar etwa 10% verloren. Damit findet sich der Kanton St.Gallen an fünftletzter Position aller Kantone.

Tabelle 17: Begriffe

¹⁰⁹ Schweizerische Eidgenossenschaft (2017), S. 21/22

LOC Consulting
Remo Daguati
Lehnstrasse 28e
9014 St.Gallen
Tel. +41 71 277 02 75
Mob. +41 79 642 88 82
www.loc-consulting.ch