

Stadtratssitzung vom 16. November 2017

Bericht Nr. 22/2017

Informatik an Thuner Volksschulen: Projekt IVS3 (2019 bis 2021)

Bewilligung eines Verpflichtungskredites von 3'596'000 Franken (Anteil neu) zur Erneuerung und Erweiterung der Informatik-Infrastruktur an den Thuner Volksschulen

1 Ausgangslage

Am 12. Mai 2005 bewilligte der Stadtrat einen Verpflichtungskredit von 3.0 Mio. Franken für den Ausbau der Informatik an den Thuner Volksschulen (kurz: IVS1) und die damit verbundenen Betriebskosten. In IVS1 (Vollzug in den Jahren 2006-2009) wurden alle Schulen und Unterrichtsräume vernetzt und alle Schulen einheitlich ausgerüstet (u.a. zwei Arbeitsstationen pro Klasse). Alle Lehrpersonen wurden während einer Woche ausgebildet. Anschliessend wurde der kantonale Lehrplan ICT (Information and Communication Technology) aus dem Jahre 2006 umgesetzt.

Sechs Jahre später, am 12. Mai 2011, bewilligte der Stadtrat einen Verpflichtungskredit von 0.6 Mio. Franken und nahm Kenntnis von 1.5 Mio. Franken gebundenen Ausgaben zur Erneuerung und Erweiterung der Informatik-Infrastruktur an den Thuner Volksschulen (kurz: IVS2). In IVS2 (Vollzug in den Jahren 2012-2015) wurden die Kindergärten, Tagesschulen, Sekretariate sowie die Schulsozialarbeit ebenfalls einheitlich ausgerüstet. WLAN wurde bei zusätzlichen Schulen implementiert und das Mengengerüst erweitert (u.a. drei Arbeitsstationen pro Klasse). Alle Lehrpersonen wurden betreffend Basiskompetenzen ICT und Medienkompetenz ausgebildet. Anschliessend wurde das pädagogische Konzept, welches Vorgaben für die Integration der ICT in den Unterricht macht, umgesetzt.

Nach weiteren sieben Jahren geht es nun darum, die Informatik-Infrastruktur den stark veränderten Erfordernissen anzupassen (IVS3). Die Anforderungen an die ICT in den Schulen sind in den letzten Jahren stark gestiegen. Mit der vorhandenen Ausrüstung können Vorgaben z.B. betreffend Fremdsprachenunterricht und individualisierendem Unterricht nicht mehr erfüllt werden. Dies bestätigt die nach IVS2 durchgeführte Evaluation.

Die Arbeitsgruppe Informatik Volksschule (AIV) präsentiert im Konzept IVS3 eine Lösung, welche die Erfordernisse des Lehrplanes 21 (LP21), die kantonalen Empfehlungen sowie die Ergebnisse der Evaluation nach IVS2 berücksichtigt. Das Konzept wurde in intensiver Reflexion mit den Schulen, den städtischen Informatikdiensten (IDT), dem Amt für Bildung und Sport (ABS) und dem Amt für Stadtliegenschaften (AfS) erarbeitet und stellt eine für Thun massgeschneiderte und zukunftsorientierte Lösung dar.

Die Schulkommission und die Schulleitungskonferenz sind informiert und mit der Stossrichtung einverstanden.

2 Rahmenbedingungen

In der Gesellschaft im Allgemeinen und in der Schule – mit dem LP21 – im Besonderen werden die Anforderungen an die ICT nochmals steigen.

Immer stärker spielen Medien sowie Informations- und Kommunikationstechnologien bei all unseren Handlungen eine Rolle – ob privat oder beruflich. Die OECD nennt Medienkompetenz als eine der zentralen Kompetenzen für das 21. Jahrhundert. Das gilt in doppelter Hinsicht:

- Der einzelne Mensch braucht in zunehmendem Mass Medienkompetenz, um in dieser Welt privat und beruflich handlungsfähig zu sein und sich zurechtzufinden.
- Damit unsere Gesellschaft funktioniert, ist sie ihrerseits darauf angewiesen, dass die einzelnen Menschen über Medienkompetenz verfügen.

Der neue LP21 enthält einen Modullehrplan Medien und Informatik. Darin werden die Auswirkungen der zentralen und steigenden Bedeutung der Medien sowie Informations- und Kommunikationstechnologien auf die Schule aus vier Perspektiven festgehalten:

Lebensweltperspektive	Die heutige Lebenswelt der Schulkinder ist durchdrungen von Medien und Informatik, was einen kompetenten und mündigen Umgang mit ihnen erfordert. Zudem ist ein Verständnis der zugrunde liegenden Technologien und Informatikkonzepte erforderlich.
Berufsperspektive	Beruf und Studium verlangen Kompetenzen im Bereich Medien und Informatik. Die Volksschule hat sicherzustellen, dass die Kompetenzen am Ende der Schulzeit vorhanden sind.
Bildungsperspektive	Die Allgegenwart von ICT verändert Bildungsziele über den Bereich Medien und Informatik hinaus. (Beispiel: Komplexe Probleme müssen in Kooperation mit andern mittels Nutzung medialer Werkzeuge gelöst werden können.)
Lehr-/Lernperspektive	Veränderte Bildungsziele bedingen veränderte Unterrichtsmethoden. Die Schule soll die Potentiale der neuen Medien als Lern- und Lehrwerkzeuge nutzen.

Die Zielsetzungen des Modullehrplans Medien und Informatik lauten in Kurzform: Schülerinnen und Schüler können an der Mediengesellschaft selbstbestimmt, kreativ und mündig teilhaben und sich sachgerecht und sozial verantwortlich verhalten.

In der Umsetzung bedeutet dies, dass digitale Kompetenzen einerseits im neuen Fach „Medien und Informatik“ (je 1 Lektion im 5., 6., 7. und 9. Schuljahr) und andererseits durch alle Zyklen¹ und Fächer hindurch vermittelt werden. Konkrete Beispiele hierzu sind im Anhang aufgeführt.

In den neuen Empfehlungen der Erziehungsdirektion des Kantons Bern zum Thema „Medien und Informatik in der Volksschule“ vom Juni 2016 wird diese Entwicklung aufgenommen. Als Ausstattung empfohlen sind ein leistungsfähiges Netz, breitbandiges Internet, Arbeitsgeräte für die Lehrpersonen und digitale Projektionsmöglichkeit im den Unterrichtsräumen. Mobile Geräte und WLAN sollen so zur Verfügung stehen, dass im Klassenverbund mit einem Gerät pro Kind gearbeitet werden kann. Betreffend Anzahl Arbeitsstationen wird zudem von einer klaren Tendenz zu einer permanenten 1:1 Ausrüstung ausgegangen. Betreffend ICT-Kompetenzen der Lehrpersonen wird empfohlen, systematische Weiterbildungen zu organisieren und so eine kontinuierliche Stärkung der Kompetenzen sicherzustellen.

3 Vision, Ziele, Anforderungen

Vision zur Arbeit mit ICT an den Thuner Schulen:

- Lernende und Lehrpersonen haben ihre persönlichen digitalen Arbeitsgeräte, im Folgenden Arbeitsstationen (AS) genannt, dabei. Diese ersetzen zunehmend Lehrmittel und Papier und sind stets verfügbar wie bisher Papier und Bleistift.
- Die Arbeitsstationen werden situativ in allen Fächern eingesetzt.
- Der Einsatz der digitalen Medien ist ein wichtiges Puzzleteil des unterrichtlichen Schaffens.
- Für die vertraulichen Daten der Angestellten in den Schulen steht eine separate Datenablage zur Verfügung, auf welche die Angestellten von überall her zugreifen können.

¹ Der LP21 unterscheidet die Zyklen 1 (KG-2. Klasse), 2 (3.-6. Klasse) und 3 (7.-9. Klasse).

Die pädagogischen Ziele und Anforderungen leiten sich aus dem LP21 ab. Das Lern- und Unterrichtsverständnis des LP21 wird unterstützt, den Zielsetzungen des Modullehrplans Medien und Informatik wird Rechnung getragen. Die Lehrpersonen können die ICT gezielt einsetzen und verstehen es, die Anwendungskompetenzen der Lernenden im Fachunterricht aufzubauen. Eine digitale Lernplattform unterstützt die Umsetzung der Ziele zusätzlich.

Die Ziele und Anforderungen betreffend Infrastruktur und Technik sind so definiert, dass die vernetzte Arbeit mit einer mobilen 1:1-Ausrüstung (d.h. ein persönliches Gerät pro Kind) möglich ist. Umgesetzt werden soll die 1:1-Ausrüstung allerdings vorerst nur in der Sekundarstufe I. Alle Schulen werden mit den IDT als zentrale Stelle vernetzt.

4 Soll-Zustand

Die einzelnen Thuner Schulen sind im ICT-Bereich ins städtische ICT-Netz eingebunden. Betreffend Standard- Arbeitsstationen (AS) wurden folgende Typen und Mengen festgelegt:

AS für Schülerinnen und Schüler (SuS)		AS für Lehrpersonen		
Kindergarten	4 Tablets pro Klasse	Persönliche AS	Ab 20 Anstellungs-%	Tablets
1./2. Klasse	1:3 (1 Tablet pro 3 SuS)	Schulleitung, Sekretariat, Tagesschulleitung, Schulsozialarbeit, IBEM-LP	1:1 (1 pro Arbeitsplatz)	Notebook ¹⁾
3.- 6. Klasse	1:2 (1 Tablet pro 2 SuS)			
7.- 9. Klasse	1:1 (1 Tablet pro SuS)			
Tagesschulen	1:10 (1 Tablet pro 10 SuS)	Lehrerarbeitsbereich	1 bis 5	Notebook ¹⁾
Informatikraum	13 bis 24 Notebooks (je nach Schulgrösse)	Bibliothek	1	Notebook ¹⁾

¹⁾ inklusive Dockingstation, Monitor, Tastatur

Tablets sollen eingesetzt werden, weil sie gegenüber Notebooks Vorteile in Bezug auf Mobilität, rasche Betriebsbereitschaft, geringem Platzbedarf (z.B. Einsatz auf dem Pult neben einem Lehrmittel), einfache Handhabung, lange Akkulaufdauer und Multimedia-Fähigkeiten haben.

In allen Unterrichtsräumen sollen Multimediaanlagen (Beamer, Leinwand, Lautsprecher) zur Präsentation von Bild und Ton zur Verfügung stehen.

5 Mengengerüst

Die Umsetzung des Soll-Zustandes bedingt die folgende Anzahl an Geräten und Anlagen in den Schulen:

- 2'771 Tablets
 - 479 Notebooks
 - 180 Drucker
 - Knapp 300 Multimediaanlagen (Beamer/ Leinwand/ Lautsprecher)
- } total 3'250
- (als Ersatz und Erweiterung der 950 AS aus IVS2 und der 400 AS mit Lernsticks aus IVS1)
- (als Ersatz der 210 bisherigen Geräte aus IVS2)
- (als Ersatz und Erweiterung der 180 bisherigen Anlagen)

6 Projektorganisation und Betrieb

Die AIV (ABS/Vorsitz, Schulleitungskonferenz, AfS, IDT, ICT-Koordinator) ist der Projektausschuss mit strategischer Projektverantwortung sowie die Fachstelle für Anliegen betreffend Informatik Volksschule. Der ICT-Koordinator ist Projektleiter und arbeitet im Betrieb mit den Informatikdiensten (IDT) und mit den ICT-Verantwortlichen (ICTV) der Schulen zusammen. Die IDT sind zuständig für die technischen Aspekte des Projektes und für den anschliessenden Betrieb. Die ICT-Verantwortlichen der Schulen (ICTV) leisten 1st-Level-Support und unterstützen die Benutzer.

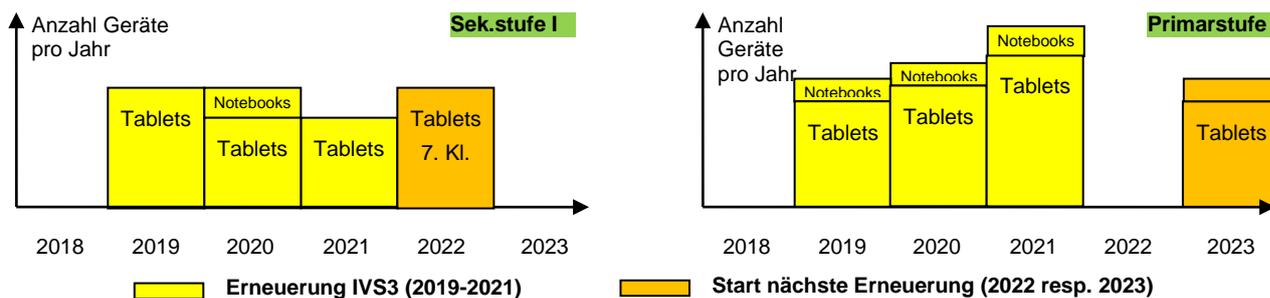
7 Umsetzung und Terminierung

IVS3 wird in den Jahren 2019 bis 2021 umgesetzt. Die Ausrüstung erfolgt etappiert:

- 2019: Schuleinheit ADN (Allmendingen, Dürrenast, Neufeld)
- 2020: Schuleinheiten LeGo (Lerchenfeld, Goldiwil) und Schönau/ Hohmad
- 2021: Schuleinheiten PGS (Pestalozzi, Göttibach, Seefeld) und GOS (Gotthelf, Obermatt, Schoren)

Die definitive Etappierung ist in der Umsetzungsplanung festzulegen.

Oberstufenschulen: In jedem Jahr werden die 7. Klassen neu mit Tablets ausgerüstet (1:1), erstmals per Schuljahr 2019/20. Der Ersatz der Arbeitsstationen aus IVS2 erfolgt im Jahr 2020.



Parallel zur Ausrüstung wird die Weiterbildung der Lehrpersonen erfolgen. Diese umfasst eine initiale Weiterbildung mit technischem und allgemein unterrichtlichem Fokus, welche bereits rechtzeitig vor der Neuausrüstung beginnt, sowie begleitende Weiterbildungen mit fachspezifischem Fokus. Alle Lehrpersonen werden sich damit befassen, wie die gemäss LP21 für ihre Fächer vorgesehenen Anwendungskompetenzen mit der neuen Ausrüstung vermittelt und angewandt werden. Vorgesehen ist, dass exemplarische, fachspezifische Unterrichtseinheiten in Zusammenarbeit mit der PHBern geplant und dann in den Thuner Schulen umgesetzt werden. Zudem werden Module betreffend Datenschutz durchgeführt.

Die Weiterbildung für Lehrpersonen, welche das neue Fach Medien und Informatik unterrichten, ist kantonal organisiert und dauert eine Woche. Sie wird zumeist im Jahr 2018 bereits abgeschlossen sein.

Bereits bis anhin bestehen Regeln für die schulische Nutzung der ICT. In Zusammenhang mit der 1:1-Ausrüstung der Sekundarstufe I werden zusätzliche Massnahmen umgesetzt (Nutzungsvereinbarungen, Elternabende und -informationen).

Das technische Konzept wurde durch die IDT unter Beizug von Externen erstellt. Die bisher pro Schule implementierten Server werden abgelöst durch eine Hybrid Cloud Lösung: Datenablage für vertrauliche Daten sowie Dienste werden vom Rechenzentrum der Stadt zur Verfügung gestellt, Cloudlösungen sind vorgesehen für die Lernplattform (Anmeldung, Informationen) sowie für unsensible Unterrichtsdaten.

Für den Betrieb der 3'250 Arbeitsstationen, der 300 Multimediaanlagen, des ausgebauten WLANs und der zentralen Infrastruktur werden 400 zusätzliche Stellenprozent benötigt (200% im Bereich Technik, 100% im Bereich Support, 100% im Bereich Servicecenter). Ein/e Schulen-Verantwortliche/r (zusätzliche 50%) soll sich mit der Ausgestaltung der Plattform und mit der Unterstützung der Lehrpersonen und ICTV befassen.

8 Vergleich mit anderen Städten

Gemeinden, welche in letzter Zeit und bereits in Hinblick auf LP21 neue ICT-Konzepte für die Volksschule erstellt haben, arbeiten mit unterschiedlichen Geräten. Überall gleich ist, dass zumindest für die Sekundarstufe I eine 1:1-Ausrüstung umgesetzt oder zumindest angestrebt wird.

Die Gymnasiumsstandortgemeinden des Kantons Bern haben die Neuausrichtungen im Hinblick auf LP21 noch vor sich oder befinden sich in entsprechenden Planungsphasen. Eine vergleichende Betrachtung ist aktuell nicht möglich.

In den grossen Deutschschweizer Städten werden zurzeit wie in Thun neue Konzepte entworfen. Bern und Zürich gehen zurzeit von Mengengerüsten aus, welche auf Sekundarstufe I eine 1:1-Ausrüstung und auf Primarstufe eine mit dem vorliegenden Konzept IVS3 vergleichbare Entwicklung anstreben.

9 Finanzielles

9.1 Kosten und Folgekosten

IVS3: Investitions- und Betriebskosten		Investitions- kosten ² in CHF	Betriebs- Kosten in CHF
Schulstandorte (Hard- und Software, Multimedia, Netzerschliessung)		4'143'283	424'279
zentrales Rechenzentrum (Betriebssoftware, Hardware, Backup)		318'778	143'841
externe Projektkosten (Plattformen, WLAN, Weiterbildung)		287'360	10'600
Subtotal		4'749'422	578'719
Subtotal inkl. Reserve von 10% sowie 8% MWST		5'642'313	687'519
Verschiebung Budgetmittel Telefonie und Multimedia (Schulen → IDT)			- 87'156
Total inkl. Reserve von 10% sowie 8% MWST		5'642'313	→600'363
davon Ersatzbeschaffungen (gebundene Ausgaben; Kompetenz Gemeinderat) und damit verbundene Betriebskosten		2'046'680	256'458
davon Erweiterungen der Infrastruktur (neue Ausgaben; Kompetenz Stadtrat) und damit verbundene Betriebskosten		3'595'633	343'904
IVS3: Folgekosten ³			in CHF
Betriebliche Folgekosten	Betriebskosten (Details siehe oben)		→600'363
	Personalkosten (+ 450 Stellen-%) und IT-Arbeitsplätze		550'000
			1'150'363
Kalkulatorische Folgekosten	Abschreibungen (5 Jahre; Fr. 5'642'313 x 20 %)		1'128'460
	Kalkulatorische Zinsen (Fr. 5'642'313 x 0,5 x 5 %)		141'060
			1'269'520
Total jährliche Folgekosten			2'419'883

9.2 Finanzierung

Die Finanzierung erfolgt im Rahmen der allgemeinen Liquiditätsbewirtschaftung aus vorhandenen und zu beschaffenden Mitteln.

9.3 Finanzielle Tragbarkeit

Für die Umsetzung des Konzeptes IVS3 sind im Investitionsplan bzw. Aufgaben- und Finanzplan ab 2018 5'710'000 Franken eingestellt.

9.4 Zuständigkeit

Der Stadtrat ist zuständig für die Bewilligung der neuen Ausgaben in der Höhe von 3'596'000 Franken zur Erneuerung und Erweiterung der Informatik-Infrastruktur an den Thuner Volksschulen, unter Vorbehalt

² Investitionskosten: Einmalige Ausgaben (Verpflichtungskredit; zulasten der Investitionsrechnung)

³ Folgekosten: jährlich wiederkehrende Ausgaben; zulasten der Erfolgsrechnung

des fakultativen Referendums. Für den gebundenen Teil in der Höhe von 2'047'000 Franken (Ersatzbeschaffungen ICT-Infrastruktur) ist gemäss Artikel 47 Buchstabe b Stadtverfassung der Gemeinderat zuständig.

Um die technische Grundinfrastruktur aufzubauen, werden bereits im Jahr 2018 personelle und finanzielle Ressourcen benötigt. Die ab 2018 notwendigen zusätzlichen personellen Ressourcen bei den Informatikdiensten hat der Gemeinderat mit separatem Beschluss bereits im Budget 2018 eingestellt (250 Stellenprozente). Bei Vollausbau von IVS3 ab 2019 ff. werden weitere 200 Stellenprozente benötigt.

10 Haltung des Gemeinderates

Der Gemeinderat erachtet die Empfehlung der AIV als stimmig und zielführend. Er hat die Ersatzbeschaffung am 18. Oktober 2017 als gebundene Ausgabe bewilligt und empfiehlt dem Stadtrat, die vorliegende Lösung und die damit verbundenen finanziellen Mittel zu bewilligen, zumal mit diesem Vorschlag die langfristigen finanzpolitischen Ziele des Gemeinderates grundsätzlich eingehalten werden können.

11 Verhältnis zu den Legislaturzielen 2015-2018

„Thun als Wohn- und Lebensstandort stärken“ ist ein Schwerpunkt der Legislaturziele 2015-2018 (Schwerpunkt 1). Das Legislaturziel 4 lautet wie folgt: „Die Position als familienfreundliche Stadt mit hohem Freizeitwert ist gestärkt.“ Zur Erreichung dieses Legislaturziels hat der Gemeinderat verschiedene Umsetzungsmassnahmen formuliert (u.a. Massnahme 11 „Volksschule weiterentwickeln [gymnasialer Unterricht im 9. Schuljahr, Schulinformatik]“). Das vorliegende Kreditgeschäft dient damit der Umsetzung der Legislaturziele 2015-2018.

Antrag

Gestützt auf diese Ausführungen wird Zustimmung beantragt zu folgendem

Stadtratsbeschluss:

Der Stadtrat von Thun, gestützt auf Artikel 39 Buchstabe c Stadtverfassung und nach Kenntnisnahme vom gemeinderätlichen Bericht vom 18. Oktober 2017, beschliesst:

1. Bewilligung eines Verpflichtungskredites von 3'596'000 Franken als neue Ausgabe zu Lasten der Investitionsrechnung, Verpflichtungskredit Nr 1810.5200.007 (Bilanzkonto Nr. 14200.01.01) zur Erweiterung der Informatik-Infrastruktur an den Thuner Volksschulen (Projekt IVS3).
2. Ziffer 1 dieses Beschlusses unterliegt dem fakultativen Referendum.
3. Der Gemeinderat wird mit der Ausführung dieses Beschlusses beauftragt.

Thun, 18. Oktober 2017

Für den Gemeinderat der Stadt Thun

Der Stadtpräsident
Raphael Lanz

Der Stadtschreiber
Bruno Huwyler Müller

Anhang

Digitale Bildung: Der Schlüssel zu einer Welt im Wandel - Nutzung der ICT im Unterricht

Beilagen (nur in elektronischer Form: auf der Sitzungsapp bzw. unter www.thun.ch/stadtrat/sitzungen)

1. Konzept IVS3 – Informatik Volksschule
2. Medien und Informatik in der Volksschule. Empfehlungen an Gemeinden und Schulleitungen

Anhang

Digitale Bildung: Der Schlüssel zu einer Welt im Wandel - Nutzung der ICT im Unterricht

Es ist ein optimales Lernumfeld zu schaffen, in dem die Lernenden für das Lernen und Handeln in der digitalen Welt befähigt werden. Neben einer guten Infrastruktur kommt es dabei darauf an, digitale Kompetenzen durch alle Zyklen und Fächer hindurch zu vermitteln. Im LP21 sind diese Kompetenzen festgelegt. Die Nutzung der ICT im Unterricht orientiert sich am LP21.

Untenstehend ein kurzer und leicht verständlicher Einblick in die Nutzung der ICT im Unterricht mit Beispielen aus der Schulpraxis.

Deutsch: Digitale Medien ermöglichen einen vielseitigen Umgang mit Sprache in vielen Facetten. Plattformen wie mymoment.ch und minibooks.ch fordern die Lust am kreativen Schreiben. Die Leseplattform antolin.de bietet attraktive Angebote zur Leseförderung. Unter profax.ch finden sich unzählige Übungen zum Sprach- und Schrifterwerb.

Fremdsprachen: Die Passepartout-Lehrmittel Mille Feuilles, Clin d'oeil und New World bieten viele digitale Inhalte an, welche integrale Bestandteile der Lehrmittel sind. Digitale Sprachaufnahmen ermöglichen eine unmittelbare Analyse von Sprechfluss und Aussprache. Übersetzungswerkzeuge fördern die Kommunikation und Verständigung und einen handlungsorientierten Zugang zu Fremdsprachen. Zahlreiche Lernapps unterstützen nach dem Lernkartei-Prinzip den Aufbau des aktiven Grundwortschatzes.

Mathematik: Mit Blitzrechnen, Rechentraining u.a.m. stehen elektronische Übungshilfen zur Verfügung, die pro Stufe auf die Lehrmittel abgestimmt sind. Die Nutzung von Tabellenkalkulationsprogrammen fördert das Verständnis bezüglich Formeln, Datensätzen und Grafiken. Der Umgang mit Algorithmen und einfacher Programmiersoftware unterstützt sowohl das mathematische wie auch das informatische Denken und Verständnis. Mit geogebra.org lässt sich Mathematik dynamisch und interaktiv erfahren.

NMG (Natur-Mensch-Gesellschaft): Das Einsatzgebiet digitaler Medien im Sachunterricht ist äusserst vielfältig, sowohl hinsichtlich vorhandener Werkzeuge, als auch der Inhalte. So bieten digitale Medien verschiedene Möglichkeiten zur Protokollierung von Daten (Film, Foto, Ton). Autorentools (z.B. Wiki, Blogs usw.) ermöglichen eine strukturierte Wissensaufbereitung. Mittels Visualisierungssoftware stellen Lernende die Ergebnisse ihrer Gedanken und ihres erworbenen Wissens in Wissensnetzen dar.

Die Fülle an Materialien ist riesig: Karten, Simulationssoftware für naturwissenschaftliche Phänomene, Videoportale und Online-Archive mit historischen Ton-, Bild- und Filmdokumente seien hier genannt.

Ergänzend zum Hauswirtschafts-Lehrmittel gibt es vielfältiges Material in digitaler Form, welches das Thema Ernährung und Gesundheitsförderung aufnimmt.

Sport: Mobile Geräte mit Filmaufnahme-Funktion eignen sich für die Analyse und Optimierung von Bewegungsabläufen. Im Internet findet man Lernvideos zu unterschiedlichen Sportarten.

Musik: Digitale Medien ermöglichen auch Lernenden ohne Instrumenten- und Notenkenntnisse einen kreativen Umgang mit Musik. Dank Software kann man selbstständig Lieder schreiben und selber Aufnahmen machen. Durch das Spielen virtueller Instrumente auf Tablets ist ein anderer Zugang zu klassischer und zeitgenössischer Musik möglich.

Im Internet steht viel Audio-Material zur Verfügung, sei es für die Harmonielehre (z.B. Intervallübungen) oder für musikgeschichtlichen Unterricht.

Bildnerisches Gestalten: Eine Fülle von Malprogrammen ermöglicht den künstlerischen Umgang mit dem Computer. SketchUp ermöglicht perspektivisches und 3-D-Zeichnen auf der Oberstufe. Zahlreiche Museen bieten heute virtuelle Rundgänge ihrer Museumshallen an.

Textiles und Technisches Gestalten: Anhand von Video-Tutorials können Lernende selbstständig Anleitungen durcharbeiten, sei es für den sach- und fachgerechten Gebrauch von Werkzeugen oder z.B. Montageanleitungen oder Anleitungen (Lehrfilme) herstellen.

Quelle: gekürzt aus: Informatische Bildung, Regelstandards für die Volksschule, Volksschulamt Solothurn; [https://www.so.ch/fileadmin/internet/dbk/dbk-
vsa/Schulbetrieb_und_Unterricht/Informatische_Bildung/201505_Brosch%C3%BCre_Regelstandards_informatische_Bildung.pdf](https://www.so.ch/fileadmin/internet/dbk/dbk-
vsa/Schulbetrieb_und_Unterricht/Informatische_Bildung/201505_Brosch%C3%BCre_Regelstandards_informatische_Bildung.pdf)