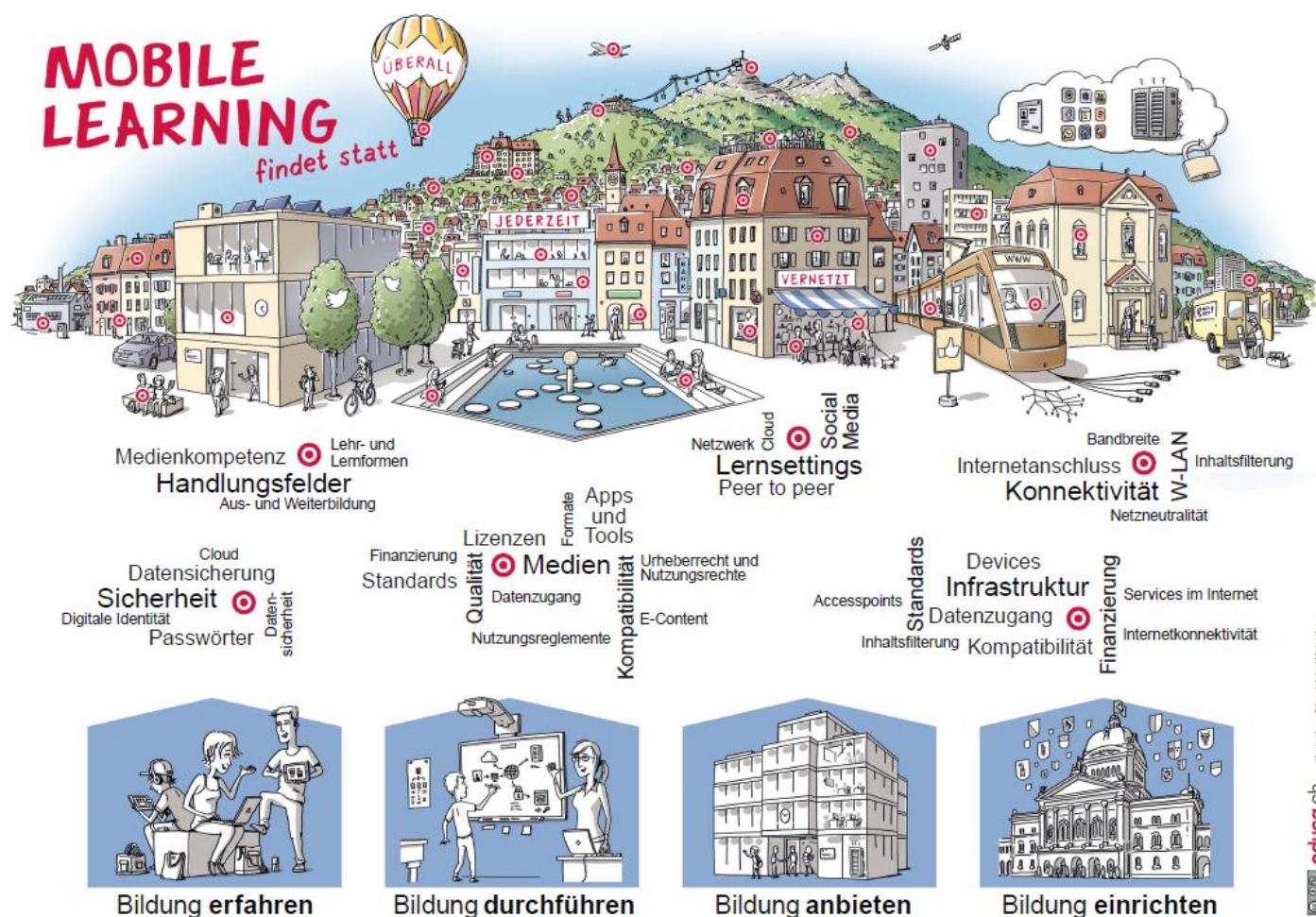


Konzept IVS3 - Informatik Volksschule

Version vom 22.08.2017

Verfasser Peter Müller, ICT-Koordinator Volksschule, Amt für Bildung und Sport
 Arbeitsgruppe Informatik Volksschule AIV
 An Gemeinderat der Stadt Thun



„...Mobile Technologien sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken und prägen zunehmend unsere Lern-, Arbeits- und Kommunikationskultur. Überall, jederzeit und vernetzt: Mobile Geräte sind deshalb längst nicht mehr nur für den privaten Gebrauch attraktiv, sondern bergen auch grosses Potenzial für die Bildung. Einerseits eröffnen sich neue Lehr- und Lernformen, andererseits entstehen aber auch hohe Anforderungen an die Infrastruktur. ...“

Quelle: Bild und Text aus dem Poster „Mobile Learning findet statt“ von educa.ch,
https://archiv.educa.ch/sites/default/files/20141121/poster_de_web.pdf

Inhaltsverzeichnis

1	Management Summary	3
2	Ausgangslage	5
2.1	IVS1 und IVS2	5
2.2	Evaluation IVS2	5
2.3	Auftrag	5
2.4	Umsetzung des Auftrages	5
3	Rahmenbedingungen	6
3.1	LP21/ Modullehrplan Medien und Informatik	6
3.1.1	Kapitel „Bedeutung und Zielsetzungen“	6
3.1.2	Lektionentafel	6
3.2	Empfehlungen der Erziehungsdirektion des Kantons Bern	6
3.3	Trends zu ICT und Medien in der Bildung	7
4	Vision, Ziele und Anforderungen	8
4.1	Vision	8
4.1.1	Unterricht	8
4.1.2	Verwaltung/ Administration/ besondere Funktionen	8
4.2	Ziele	8
4.2.1	Pädagogische Ziele	8
4.2.2	Ziele betreffend Infrastruktur	8
4.2.3	Ziele betreffend Technik und Betrieb	8
4.3	Anforderungen	8
4.3.1	Anforderungen an die Pädagogik	8
4.3.2	Anforderungen an die Infrastruktur	8
4.3.3	Anforderungen an Technik und Betrieb	9
5	Soll-Zustand und Mengengerüst	10
5.1	Soll-Zustand	10
5.1.1	Grundlagen betreffend Beschaffung und Betrieb	10
5.1.2	Standard- Arbeitsstationen (AS)	10
5.1.3	Arbeitsstationen mit Lernsticks	10
5.1.4	BYOD	10
5.1.5	Multimediaanlage	10
5.2	Mengengerüste	11
5.2.1	Arbeitsstationen	11
5.2.2	Multimediaanlage und Drucker	12
5.2.3	Fazit	12
6	Organisation	13
6.1	Arbeitsgruppe Informatik Volksschule AIV	13
6.2	Geplante Projektorganisation IVS3	13
6.3	Betrieb	13
7	Umsetzung und Terminierung	14
7.1	Etappierung der Ausrüstung	14
7.2	Pädagogik	14
7.2.1	Weiterbildung	14
7.2.2	Integration der ICT in den Unterricht	14
7.2.3	Massnahmen in Zusammenhang mit der 1:1-Ausrüstung	14
7.3	Infrastruktur/ Hard- und Software	15
7.3.1	Arbeitsstationen: Ausrüstung in IVS3	15
7.4	Technische Umsetzung	16
7.5	Betrieb	17
7.5.1	ICT-Verantwortliche	17
7.5.2	Informatikdienste	17
8	Vergleich mit anderen Städten und Kantonen	18
8.1	Einzelne bernische Städte und Gemeinden	18
8.2	Andere Kantone und Städte	18
9	Finanzen/ Finanzierung	19
10	Glossar, Abkürzungsverzeichnis	20
11	Anhang: Integration ICT in den Unterricht	20
12	Beilagen	20

1 Management Summary

Ausgangslage und Rahmenbedingungen

In den zwei Phasen IVS1 (2006-2009) und IVS2 (2012-2015) wurden die Thuner Schulen einheitlich ausgerüstet. 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.

In der Gesellschaft im Allgemeinen und in der Schule – mit dem Lehrplan 21 – im Besonderen werden die Anforderungen an die ICT nochmals steigen. Dies findet auch Niederschlag in den neuen Empfehlungen der Erziehungsdirektion des Kantons Bern vom Juni 2016. Leistungsfähiges Netz, WLAN, breitbandiges Internet, Arbeitsgeräte für die Lehrpersonen und digitale Projektionsmöglichkeit werden empfohlen. Zudem wird betreffend Anzahl Arbeitsstationen festgehalten: „Je mehr sich jedoch digitale Unterrichtsformen etablieren, desto eher wird eine permanente 1:1 Ausrüstung jeder Schülerin und jedes Schülers notwendig werden.“

Der Gemeinderat hat die AIV beauftragt, bis Ende 2016 das Konzept für IVS3 zu erstellen (GRB Nr. 267/2015).

Von der Vision zum Mengengerüst

Vision: Lehrpersonen und Lernende 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 persönlichen 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.

Ziele und Anforderungen betreffend Pädagogik, Infrastruktur sowie Technik und Betrieb können dem Kapitel 4 entnommen werden.

Betreffend Standard- Arbeitsstationen (AS) wurden folgende Typen und Mengen festgelegt:

AS für Lernende		AS für Lehrpersonen		
Kindergarten	4 Tablets pro Klasse	Persönliche AS	Ab 20 Anstellungs-%	Tablets
1./2. Klasse	1:3 (1 Tablet pro 3 SuS)	Pool Stellvertretungen, Praktikanten, Befristete	0 bis 5 (pro Schulhaus)	Tablets
3.- 6. Klasse	1:2 (1 Tablet pro 2 SuS)	Lehrerarbeitsbereich	1 bis 5	Notebook plus ¹⁾
7.- 9. Klasse	1:1 (1 Tablet pro SuS)	Mobil für spez. Soft- resp. Hardware	0 bis 2 (pro SH)	Notebook
Informatikraum	13 bis 24 Notebooks (je nach Schulgrösse)	Schulleitung, Sekretariat, Tagesschulleitung, Schulsozialarbeit, IBEM-LP	1:1 (1 NB pro Arbeitsplatz)	Notebook plus
Tagesschulen	1:10 (1 Tablet pro 10 SuS)	Bibliothek	1	Notebook plus

¹⁾ Notebook, Dockingstation, Monitor, Tastatur

In IVS3 sollen die Thuner Volksschulen ausgerüstet werden mit:

- 2771 Tablets und 479 Notebooks (als Ersatz und Erweiterung der 1350 Arbeitsstationen aus IVS2 und IVS1), dazu 180 Drucker
- Knapp 300 Multimediaanlagen (Beamer/ Leinwand/ Lautsprecher)

Umsetzung

IVS3 wird in den Jahren 2019-21 umgesetzt.

- 2019: Schuleinheit ADN (Allmendingen, Dürrenast, Neufeld)
- 2020: Schuleinheiten LeGo (Lerchenfeld, Goldiwil) und Schönauf/ Hohmad
- 2021: Schuleinheiten PGS (Pestalozzi, Götlibach, Seefeld¹⁾) und GOS (Gotthelf, Obermatt, Schoren)

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.

¹ Zu überprüfen ist der Ausrüstungszeitpunkt der Schulen Götlibach und Seefeld: Im 2021, zusammen mit der Schule Pestalozzi oder 2019, wenn die Lebensdauer der Hardware 7 Jahre beträgt.

Projektorganisation und Betrieb

Die Arbeitsgruppe Informatik Volksschule ist der Projektausschuss und ist Fachstelle für alle betrieblichen Anliegen betreffend Informatik Volksschule.

Der ICT-Koordinator ist Projektleiter und arbeitet im Betrieb mit den IDT und mit den ICTV zusammen.

Die IDT sind zuständig die technischen Aspekte des Projektes und für den anschliessenden Betrieb.

Die ICTV leisten 1st-Level-Support und unterstützen die Benutzer.

Kosten

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 ⁴
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

Haltung der AIV

Das vorliegende Konzept wurde aufgrund der Anforderungen und Empfehlungen – in intensiver Reflexion mit den Schulen, den IDT, dem ABS und dem AfS – durch die AIV erarbeitet. Das Konzept stellt eine für Thun massgeschneiderte und zukunftsorientierte Lösung dar.

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

³ Folgekosten: jährlich wiederkehrende Ausgaben; zulasten der Erfolgsrechnung

⁴ Bestimmung des finanzkompetenten Organs: Jährlich wiederkehrende Ausgaben für Personal und IT-Arbeitsplätze (Fr. 550'000) und Anteil Betriebskosten (Fr. 343'904) = Fr. 893'904, d.h. Stadtrat mit fakultativem Referendum

2 Ausgangslage

2.1 IVS1 und IVS2

In einer ersten Phase (IVS1, 2006-2009) wurden alle Schulen und Unterrichtsräume vernetzt und alle Schulen einheitlich ausgerüstet (u.a. 2 Arbeitsstationen pro Klasse). Alle Lehrpersonen wurden während 1 Woche ausgebildet, anschliessend wurde der Lehrplan ICT (Information and Communication Technology) aus dem Jahre 2006 umgesetzt.

In der zweiten Phase (IVS2, 2012-2015) wurden die Kindergärten, Tagesschulen, Sekretariate sowie die Schulsozialarbeit ins Projekt einbezogen. Flächendeckendes WLAN wurde bei zusätzlichen Schulen implementiert und das Mengengerüst erweitert (u.a. 3 Arbeitsstationen pro Klasse). Alle Lehrpersonen wurden betreffend Basiskompetenzen und Medienkompetenz ausgebildet, anschliessend wurde das Konzept „Integration ICT in den Unterricht“ umgesetzt.

Die Planungen der zweiten Phase basierten u.a. auf dem Lehrplan 2006 und den kantonalen Empfehlungen von 2008. Bereits im Verlaufe der zweiten Phase hat sich aber die Medien- und Informationsgesellschaft rasant entwickelt, was sich auch in der Entwicklung der Anforderungen von Schule und Unterricht an die ICT-Infrastruktur manifestierte. Besonders gut ersichtlich ist dies im Bereich des Fremdsprachenunterrichtes: Erforderten die Lehrmittel im 2010 noch keine oder kaum ICT-Mittel, so sind heute zur Nutzung des didaktischen Potentials der Lehrmittel mindestens eine Arbeitsstation pro 2 Lernende sowie Arbeitsstation und Beamer für die Lehrperson erforderlich.

Dem Bedarf nach mehr Arbeitsstationen konnte z.T. damit begegnet werden, dass Arbeitsstationen aus IVS1 dank Implementierung des „Lernstick“ immer noch genutzt werden können. Heute sind ca. 400 Lernsticks insbesondere im Fremdsprachenunterricht und für die Internetrecherche zusätzlich zu den Standard-Arbeitsstationen im Einsatz (im Schnitt 2.4 pro Schulklasse).

Bei den Informatikdiensten (IDT) als ICT-Dienstleister wurden für IVS1 drei und für IVS2 eine vierte 100%-Stelle geschaffen. Die IDT konzipieren aus den Anforderungen des ICT-Koordinators und der Arbeitsgruppe Informatik Volksschule (AIV) Lösungen und setzen diese um und betreiben die gesamte ICT Plattform. Sie stellen den 2nd-Level Support und für einzelne Personengruppen den 1st-Level Support sicher.

Die Arbeitsgruppe Informatik Volksschule, zusammengesetzt aus Vertretungen von Amt für Bildung und Sport (ABS), Schulleitungen, Stadtliegenschaften und IDT, führt das Projekt IVS2 strategisch und operativ.

Der ICT-Koordinator ist verantwortlich für die Umsetzung des städtischen Konzeptes und ist die Beratungs- und Koordinationsstelle für alle Fragen betreffend Informatik Volksschule. Er arbeitet eng mit den in der AIV vertretenen Gremien sowie mit den ICT-Verantwortlichen (ICTV) zusammen.

Für IVS3 werden die finanziellen Mittel bei der Abteilung Informatikdienste eingestellt.

2.2 Evaluation IVS2

Nach Abschluss der zweiten Phase wurde eine externe Evaluation durch die PHBern durchgeführt. Mit der Evaluation wurde überprüft, ob die pädagogischen Ziele von IVS2 erreicht wurden. Die Evaluation zeigte auf, dass die Ziele mehrheitlich erreicht wurden, dass aber auch Handlungsbedarf besteht. Insbesondere müssen im Unterricht mehr Arbeitsstationen schneller bereit stehen.

Die Evaluation zeigt auf, dass die Ziele betreffend Erfüllung des Lehrplans, der Kompetenzen der Lehrpersonen und betreffend Weiterbildung und Support erreicht werden. Es wird aber festgestellt, dass betreffend Ausrüstung (Mengengerüst) Probleme bestehen und deshalb Vorgaben betreffend Fremdsprachenunterricht und individualisierendem Unterricht nicht erfüllt werden können.

Besondere Massnahmen gegenüber dem Ist-Zustand sind bei der Anpassung des Mengengerüsts, der Ausrüstung der Lehrpersonen und dem einfachen Zugang zu den Geräten erforderlich.

2.3 Auftrag

Ab 2018 sollen die heutigen Infrastrukturen schrittweise abgelöst und die Informatik Volksschule an die aktuellen und künftigen Bedürfnisse angepasst werden. Wir bezeichnen diese nächste Phase der Entwicklung als IVS3.

Der Gemeinderat hat die AIV beauftragt, das Konzept für das Projekt IVS3 (inkl. Mengengerüst der Arbeitsstationen) bis Ende 2016 zu erstellen (GRA 267/2015 vom 20.05.2015).

2.4 Umsetzung des Auftrages

Grundlagen für das Konzept bilden nebst der allgemeinen gesellschaftlichen und technischen Entwicklung insbesondere der Lehrplan 21 (LP21), welcher ab dem Schuljahr 2018/19 umgesetzt wird, die Empfehlungen der Erziehungsdirektion vom August 2016 und die Ergebnisse der Evaluation IVS2.

Im Konzept werden Entwicklungen und Anforderungen dargestellt, welche über die nächsten paar Jahre hinausgehen und es werden Mengengerüste präsentiert, welche sich auf die nächsten Entwicklungsschritte beziehen. Die Anforderungen an die ICT-Infrastruktur leiten sich aus pädagogischen Überlegungen ab.

Im Konzept wird eine strategische Neuausrichtung abgebildet, welche grosse Änderungen und deshalb einen erheblichen Weiterbildungsbedarf für die Lehrpersonen mit sich bringen wird.

Das Konzept wird so offen ausgestaltet, dass neue Entwicklungstendenzen berücksichtigen werden können und dass die Mengengerüste ausbaubar sind.

3 Rahmenbedingungen

3.1 LP21/ Modullehrplan Medien und Informatik

3.1.1 Kapitel „Bedeutung und Zielsetzungen“

Einleitend steht unter dem Titel „Bedeutung“: „Die schnelle Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien prägt die Gesellschaft nicht nur in der Wirtschaft, Politik und Kultur, sondern zunehmend auch in der persönlichen Lebenswelt bis hin zur Gestaltung von Beziehungen. Die Bedeutung von digitalen Medien und Computertechnologien als Werkzeuge zur Verarbeitung, Speicherung und Übermittlung von Information nimmt nach wie vor zu, und weitere Entwicklungen sind absehbar. Oft sind Informations- und Kommunikationstechnologien kaum mehr erkennbar, weil unsichtbar in verschiedenste Geräte und Objekte integriert (z.B. in Fahrzeuge, Ausweise oder Billets). Die steigende Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien für die Gesellschaft und der Übergang zu einer Informationsgesellschaft haben Auswirkungen auf die Schule und betreffen sie in vierfacher Hinsicht:“

Unter dem gleichen Titel wird auf einzelne Perspektiven eingegangen. Diese werden untenstehend zusammengefasst wiedergegeben

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.

Im Modullehrplan sind drei Zielsetzungen formuliert.

1. Medien verstehen und verantwortungsvoll nutzen
2. Grundkonzepte der Informatik verstehen und zur Problemlösung einsetzen
3. Erwerb von Anwendungskompetenzen

Diese Zielsetzungen lassen sich mit folgender Kurzformel beschreiben:

Schülerinnen und Schüler können an der Mediengesellschaft selbstbestimmt, kreativ und mündig teilhaben und sich sachgerecht und sozial verantwortlich verhalten.

Als Konkretisierung der Zielsetzungen sind Kompetenzen definiert. Die Kompetenzen werden gemäss untenstehender Zuordnung einerseits im neuen Fach Medien und Informatik, andererseits integriert in allen Fächer erarbeitet.

Zielsetzungen 1 und 2: Erarbeitung der Kompetenzen vor allem im Fach Medien und Informatik

Zielsetzung 3: Erarbeitung der Kompetenzen im Unterricht in allen Fachbereichen.

3.1.2 Lektionentafel

Bisher gab es 1 Informatiklektion in der 7. Klasse. Unterrichtet wurde in Halbklassen. Neu gibt es 4 Lektionen Medien und Informatik in den Zyklen 2 und 3. Der Unterricht wird mit der ganzen Klasse durchgeführt.

Verteilung der Wochenlektionen auf die Stufen/ Klassen	Zyklus 1			Zyklus 2				Zyklus 3		
	KG	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
						1	1	1		1

3.2 Empfehlungen der Erziehungsdirektion des Kantons Bern

Empfehlungen der Erziehungsdirektion des Kantons Bern: „Medien und Informatik in der Volksschule – Empfehlungen an die Gemeinden und an die Schulleitungen“, Juni 2016

Der folgende Text leitet die Empfehlungen ein: „Die Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien schreitet rasch voran und verändert die Medienwelt. Die Nutzung dieser Technologien durch Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler sowie Eltern hat sich in den letzten 10 Jahren ebenso rasch und grundlegend verändert. Eine Verlangsamung dieser Entwicklung ist nicht absehbar.“

Die Empfehlungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Medien und Informatik wird in allen Führungsgrundlagen und Planungen berücksichtigt. Erforderlich sind ein pädagogisches ICT-Konzept sowie seitens der Lehrpersonen Kompetenzen und eine offene Haltung betreffend Medien und Informatik.
- Mobile Geräte und WLAN stehen so zur Verfügung, dass im Klassenverbund mit einem Gerät pro Kind gearbeitet werden kann. Die Anzahl benötigter Klassensätze ergibt sich aus dem pädagogischen Konzept.
- Im Konzept wird auch der Einsatz von BYOD geregelt.
- Als Ausstattung empfohlen sind ein leistungsfähiges Netz, breitbandiges Internet, Arbeitsgeräte für die Lehrpersonen und digitale Projektionsmöglichkeit in den Unterrichtsräumen.
- Schulen nehmen den Datenschutz als Schulentwicklungsthema auf. Im Zentrum steht die Sensibilisierung für den unterschiedlichen Umgang mit Sachdaten, Personendaten und besonders schützenswerten Personendaten. Für schützenswerten Personendaten steht eine adäquate Datenablage zur Verfügung.

Die Empfehlungen der Erziehungsdirektion liegen dem Bericht bei.

3.3 Trends zu ICT und Medien in der Bildung

Die PHBern hat, in Anlehnung an die Horizon-Reports (<http://www.nmc.org/>) und an Beobachtungen der eigenen Forschungstätigkeit untenstehende Trends publiziert:

	1:1 Computing: Gegenüber konventionellen Computerräumen in den Schulhäusern arbeitet beim sogenannten 1:1 Computing jedes Kind mit einem eigenen Endgerät direkt im Klassenzimmer. Damit werden individualisierte Lernprozesse durch die Vorteile des Web 2.0 gefördert.
	Mobile Endgeräte: Mobile Endgeräte eröffnen im Bereich der Lehre unschätzbaren Wert durch die Nutzung der Web 2.0 Vorteile wie Individualisierung und Vernetzung. Sie leiten neue Denkrichtungen wie "Bring your own Device" (BYOD) und 1:1 Computing ein.
	Persönliche Lernumgebungen: Apps und Online-Dienste wie z.B. soziale Netzwerke ermöglichen den Lernenden, sich ihren Weg des Lernens selbst zusammenzustellen (Stichwort "Selbstgesteuertes Lernen"). Wer z.B. lieber mit Videos lernt, kann dies ebenso tun wie jemand, der lieber Print-basiert lernt.
	Social Media: Durch den Einsatz sozialer Netzwerke im Unterricht ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten, die Lernumgebung der Kinder zu personalisieren und die Vorteile des Web 2.0 im Klassenzimmer zu nutzen.
	Globale Lernmaterialien: Lernende können über das Internet mit ihrem favorisierten Medientyp lernen. Erklärende Texte gibt es von der Buchkultur her viele, Videos und Grafiken dürften an Bedeutung zunehmen. Gefragt sind Materialien, die sich direkt an die Lernenden richten.
	Gamification: Mehr selbstgesteuertes Lernen und somit weniger direktives Lernen bedingt eine grössere Selbstmotivation. Ansätze, Lernfortschritte grafisch sichtbar zu machen mithilfe von Badges, Balken etc. sowie Lernende zu motivieren, ein gewisses Ziel zu erreichen, gewinnen immer mehr an Bedeutung.
	3D-Drucken in der Schule: Erste Projekte an Schulen demonstrieren, dass der Einsatz von 3D-Druckern in Fächern wie Mathematik oder Gestalten optimale Bedingungen für aktives Lernen schafft. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis die 3D-Druck-Technologie im Schulunterricht gleich einsatzfähig ist wie konventionelle Tintenstrahldrucker.

Quelle: <https://www.phbern.ch/schule-und-weiterbildung/medien-und-informatik/forschung-und-entwicklung/trends-zu-ict-und-medien-in-der-bildung.html> (August 2016)

3.4 Haltung der AIV

- Die Zielsetzungen des Modullehrplanes Medien und Informatik werden befolgt, die Kompetenzen in allen Fächern erarbeitet.
- Die Empfehlungen der Erziehungsdirektion werden umgesetzt.
- Das Konzept ist offen gegenüber Trends zu ICT im Bildungsbereich.
- Die 1:1- Ausrüstung wird angestrebt. Sie soll in der Sekundarstufe I in IVS3 umgesetzt werden.
- Ein Learning Management System (LMS) soll implementiert werden. Es soll für Administration, Kommunikation und Kooperation zur Verfügung stehen und offene Lernformen sowie selbstgesteuertes Lernen unterstützen.
- Der Einsatz von privaten Geräten (BYOD) wird den Lehrpersonen ermöglicht.
- Es werden schulinterne Weiterbildungs- und Unterstützungsangebote geplant, explizit auch zum Thema Datenschutz.

4 Vision, Ziele und Anforderungen

4.1 Vision

4.1.1 Unterricht

- Lehrpersonen und Lernende 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 persönlichen Arbeitsstationen werden situativ in allen Fächern eingesetzt.
- Der Einsatz der digitalen Medien ist ein wichtiges Puzzleteil des unterrichtlichen Schaffens.

4.1.2 Verwaltung/ Administration/ besondere Funktionen

Für die vertraulichen Daten der Angestellten in den Schulen steht eine separate Datenablage zur Verfügung, auf welche die Angestellten von überall her zugreifen können.

4.2 Ziele

4.2.1 Pädagogische Ziele

- Das im LP21 dargelegte Lern- und Unterrichtsverständnis wird unterstützt.
- Den Zielsetzungen des Modullehrplans Medien und Informatik wird Rechnung getragen.
- Die Lehrpersonen können
 - die ICT für das eigene Arbeiten sowie für Kommunikation und Kooperation gezielt einsetzen und die Vorgaben betreffend Datenschutz einhalten.
 - die Anwendungskompetenzen der Lernenden im Fachunterricht aufbauen.

4.2.2 Ziele betreffend Infrastruktur

- Performante Verbindungen im LAN und WLAN sowie ins Internet.
- Flexible und skalierbare Infrastruktur, welche eine 1:1-Ausrüstung erlaubt.
- LMS, welches das Lern- und Unterrichtsverständnis des LP21 unterstützt.

4.2.3 Ziele betreffend Technik und Betrieb

- Das bewährte mehrstufige Konzept bezüglich Supportorganisation wird weitergeführt und auf den Bereich Präsentation ausgedehnt.
- Allgegenwärtiger Zugriff auf die Daten.
- Datenschutz und Datensicherheit sind gewährleistet.

4.3 Anforderungen

Aus Vision und Zielen ergeben sich grundsätzliche Anforderungen. Diese werden untenstehend aufgeführt. In den Kapiteln 5 und 7 werden konkretere Angaben zu diesen Anforderungen gemacht.

4.3.1 Anforderungen an die Pädagogik

Die Pädagogik wird den Anliegen des LP21 gerecht. Dies betrifft sowohl die grundlegenden Zielsetzungen wie auch die für die einzelnen Fachbereiche definierten Kompetenzen.

Die Pädagogik berücksichtigt aktuelle gesellschaftliche Entwicklungen.

- Das im LP21 dargelegte Lern- und Unterrichtsverständnis wird durch die ICT unterstützt. Insbesondere betrifft dies
 - Individuelle Bearbeitungswege und individuelle Lernunterstützung
 - Kooperatives Lernen, Interaktion und Kommunikation
 - Die Förderung der Sprachkompetenz
- Den Zielsetzungen des Modullehrplans Medien und Informatik wird Rechnung getragen
 - Medien verstehen und verantwortungsvoll nutzen
 - Grundkonzepte der Informatik verstehen und zur Problemlösung einsetzen
 - Anwendungskompetenzen werden in allen Fächern erarbeitet.
- Mit den Lehrpersonen werden initial und wiederkehrend Weiterbildungen durchgeführt, so dass sie in der Lage sind, die unter 4.2.1 aufgeführten Ziele zu erreichen.

4.3.2 Anforderungen an die Infrastruktur

Netzwerk

- Bedürfnisgerechte LAN Verkabelung
- Wireless (WLAN) Infrastruktur, welche
 - in den Schulen den Einsatz einer 1:1-Ausrüstung erlaubt.
 - in den Kindergärten den Einsatz von max. 10 Geräte pro Klasse erlaubt.
 - den Einsatz von privaten Arbeitsstationen von Lehrpersonen und Externen erlaubt (BYOD).
- Performante Internetanbindung, welche Zugriff auf multimediale Inhalte im Internet sowie down- und upload derartiger Inhalte mit einer 1:1-Ausrüstung erlaubt. (Gemäss Empfehlungen der Erziehungsdirektion werden aktuell pro Endgerät 2 Mbps benötigt, Tendenz steigend.)
- Die Infrastruktur ist flexibel und skalierbar. Die Ausrichtung auf eine 2:1-Ausrüstung ist aber keine Anforderung.
- Im Netzwerk können Schulgeräte gegenüber BYOD priorisiert werden.

- Für BYOD steht nur Internetzugang zur Verfügung.

Arbeitsstationen

- Den Lehrpersonen werden persönliche Arbeitsstationen, den Lernenden z.T. persönliche und z.T. unpersonliche Arbeitsstationen zur Verfügung gestellt. Die Anzahlen sind im Mengengerüst aufgeführt.

Für die Arbeit mit den Arbeitsstationen stehen zur Verfügung:

- Eine Stromversorgung welche ausreicht, um Geräte bei Bedarf wieder aufzuladen.
- Multimediaanlage in den Unterrichtsräumen der Schulen. Diese umfasst digitale Projektionsmöglichkeit (z.B. Beamer oder Display), Audioanlage sowie Möglichkeit der drahtlosen Übertragung von definierten Standardgeräten aus.
- Multimediaspeicher steht zur Verfügung.
- Abspielmöglichkeit von Multimedia-Daten ab CD-Player, DVD-Player sowie ab Datenablage.
- Kopfhörer oder In-Ear-Ohrhörer.
- Möglichkeit zum Ausdrucken innerhalb des Schulhauses.
- Standortunabhängiger Zugriff auf die Ablage von Unterrichtsdaten (nicht vertrauliche Daten)
- Standortunabhängiger Zugriff auf die Ablage von Unterrichtsdaten (vertraulicher Daten zB Daten der Schulleitung, Beurteilungen).

Software

- Kernapplikationen stehen zur Verfügung (Office, Bild-, Audio- und Videobearbeitung).
- Die Anforderungen betreffend Lernsoftware und zusätzlicher Software werden in einer separaten Zusammenstellung dokumentiert. (*Diese umfasst Client-Software, Client- Server Software, online-Tools, Apps*)
- Software zu spezieller Hardware und für spezielle Zwecke kann auf dezidierten Geräten durch die IDT installiert werden.
- Es wird eine neue Lösung für die Bibliotheken zur Verfügung gestellt.

BYOD

- Lehrpersonen dürfen in den Schulen private Arbeitsstationen mitnehmen und einsetzen und können auf definierte Drucker ausdrucken.
- Der Einsatz von privaten Arbeitsstationen der Lernenden ist nicht vorgesehen.

Plattformen

- LMS: Ein Learning Management System, auch Lernplattform genannt, ist ein webbasiertes Softwaresystem, welches Lerninhalte bereitstellt und Lernvorgänge organisiert. Es unterstützt integral E-Learning und Blended Learning. Man unterscheidet folgende Funktionsbereiche
 - Inhaltsfunktionen (z.B. Ablage von Dateien, Import und Export der Dateien, Erstellung von Inhalten)
 - Kommunikationsfunktionen (z.B. E-Mail, Foren, Wiki, Blog, Chat, z.T. Audio- und Videokonferenzen)
 - Aufgaben- und Timeline-Funktionen (z.B. Kalender, terminierte Lernaufgaben)
 - Prüfungs- und Umfragefunktionen (z.B. Online-Tests mit Feedback, Umfragen)
 - Administrationsfunktionen (z.B. Benutzer- und Kursverwaltung, Rechtevergabe)
- Informations- und Kommunikations- Plattform für die Interaktion zwischen IDT und ABS (resp. ICT-Koordinator) einerseits und den Schulen (Schulleitungen, ICTV, Lehrpersonen, Lernende) andererseits. Erwünscht ist eine Integration ins LMS.

Anmeldung

- Zyklus 1: Eine Authentifizierung ist beim Gerätestart erforderlich.
- Zyklus 2: Eine Authentifizierung ist erforderlich (LMS, Mail, Daten, ...)
- Zyklus 3/ persönliche Geräte der Lehrpersonen: Das SingleSignOn für z.B. LMS, Mail und Daten wird angestrebt.

4.3.3 Anforderungen an Technik und Betrieb

Daten und Datenzugriffe

- Klare Abgrenzung von Verwaltungs- und Lehrerdaten zum Unterrichtsumfeld
- Die Schulsozialarbeitenden haben Zugriff auf die Datenablage des ABS.
- Die Tagesschulleitungen haben eine gemeinsame Datenablage mit dem ABS, welche vertrauliche Daten beinhaltet.
- Für Tagesschulleitungen und Sekretariate ist der Zugriff auf das Intranet erwünscht.

Datenschutz und Verfügbarkeit sind gewährleistet.

- Die von der IDT betriebene ICT-Infrastruktur und Daten steht grundsätzlich 7 x 24 Std. zur Verfügung. Support wird nur Montag bis Freitag 07:00 bis 17:00 angeboten (inkl. Schulferien). Ausfälle und Störungen werden nur zu den Supportzeiten behoben. Wartungsarbeiten werden nach Möglichkeit am Mittwochnachmittag und während den Schulferien durchgeführt. Weitere Wartungsarbeiten sind nach Vorankündigung seitens IDT möglich.
- Definierte Daten werden täglich gesichert. Diese werden in einem Service Level Agreement definiert werden.
- Es wird ein Standard-Contentfilter betrieben.

Supportorganisation

- Die ICTV haben gewisse definierte Rechte bei Tablets und LMS. Sie können Apps installieren und das LMS verwalten.

Weitere Angaben sind im Kapitel 6 sowie in den Pflichtenheften der einzelnen Personengruppen zu finden.

5 Soll-Zustand und Mengengerüst

5.1 Soll-Zustand

5.1.1 Grundlagen betreffend Beschaffung und Betrieb

Die einzelnen Thuner Volksschulen sind im ICT-Bereich ins städtische ICT-Netz eingebunden. Beschaffungen erfolgen, gemäss den jeweiligen konzeptionellen Vorgaben, durch die IDT. Die Schulen haben die Möglichkeit, zusätzliche Geräte gemäss Produktkatalog zu beziehen. Ansprechperson für zusätzliche Anliegen ist der ICT-Koordinator.

Für den Betrieb sind in Zusammenarbeit mit den ICTV und Dritten die IDT zuständig.

5.1.2 Standard- Arbeitsstationen (AS)

Als Arbeitsstationen werden Desktops und Notebooks sowie Tablets eingesetzt.

Künftige neue Geräte müssen durch die IDT geprüft, ggf. freigegeben und implementiert werden.

		IVS3: 2019 ff		Angestrebte Weiterentwicklung: 2023 ff	
Lernende	Zyklus 1: Kindergarten	4	Tablets	6	Tablets
	Zyklus 1: 1./2. Klasse	1:3 ¹⁾	Tablets	1:2	Tablets
	Zyklus 2: 3.- 6. Klasse	1:2 ²⁾	Tablets	1:1	Tablets
	Zyklus 3: 7.- 9. Klasse	1:1	Tablets	1:1	Tablets
	Informatikraum	13 bis 24 (pro SH)	Notebooks	zu diskutieren	
	Tagesschulen	1:10	Tablets	2 ⁶⁾	Tablets
Lehrpersonen	Persönliche AS	Ab 20% Anstellung	Tablets	alle	Tablets
	Pool Stellvertretungen, Praktikanten, Befristete	0 bis 5 (pro Schulhaus)	Tablets	2 bis 5	Tablets
	Lehrerarbeitsbereich	1 bis 5	Notebook plus ³⁾	2 bis 5	Notebook plus
	Mobil für spez. Soft- und Hardware	0 bis 2 (pro Schulhaus)	Notebook	1 bis 2	Notebook
Schulleitung ⁴⁾ , Sekretariat, Tagesschulleitung, Schulsozialarbeit, IBEM-LP ⁵⁾		1:1	Notebook plus	1:1	Notebook plus
Bibliothek		1	Notebook plus	1	Notebook plus

¹⁾ 1 Gerät pro 3 Lernende

²⁾ Sollte eine 1:1-Ausrüstung günstiger sein, so würde diese favorisiert

³⁾ Notebook, Dockingstation, Monitor, Tastatur

⁴⁾ Den SL steht zudem ein Tablet zur Verfügung.

⁵⁾ IBEM: Integration und besondere Massnahmen

⁶⁾ Lernende ab 3. Klasse haben ihre persönliche Arbeitsstation bei sich

Exkurs: Tablets oder Notebooks?

Tablets haben 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.

Die Thuner Schulleitungen von Primarstufe und Sekundarstufe I sprechen sich angesichts der genannten Vorteile für den Einsatz von Tablets im Klassenbereich aus. Damit die Lehrpersonen über die gleichen Geräte verfügen wie die Lernenden, sollen auch die Lehrpersonen mit Tablets ausgerüstet werden.

Die Schulleitungen sind sich bewusst, dass die Arbeit mit Tablets sich erheblich von der Arbeit mit Notebooks unterscheidet. Es ist deshalb in der Phase der Neuausrüstung mit einem erheblichen Bedarf an Ausbildung und Begleitung der Lehrpersonen zu rechnen ist. Den Schulleitungen ist zudem klar, dass der Einsatz von persönlichen Tablets Anforderungen an die Zusammenarbeit mit den Eltern stellen wird und dass unpersönliche Geräte nicht den gleichen Funktionsumfang aufweisen werden, wie persönliche Geräte.

5.1.3 Arbeitsstationen mit Lernsticks

Alte Arbeitsstationen mit Lernsticks können bis zur Neuausrüstung im Rahmen von IVS3 weiterhin eingesetzt werden. Nach der letzten Etappe der Neuausrüstung werden Arbeitsstationen mit Lernsticks nicht mehr benötigt.

Ab 2018 können Arbeitsstationen aus IVS2 anstelle von Arbeitsstationen aus IVS1 eingesetzt werden. Die IDT sind für die erstmalige Bereitstellung der Arbeitsstationen und die jährliche Aktualisierung der Lernsticks zuständig.

5.1.4 BYOD

Wie bereits in den Anforderungen definiert, ist ein Internetzugang für private Geräte möglich. Mit dem Internetzugang stehen auch die für die verschiedenen Personengruppen definierten Cloud-Dienste zur Verfügung. Die Definitionen sind in den Use-Cases festgehalten (siehe Beilage).

5.1.5 Multimediaanlage

Beamer, Leinwand, Lautsprecher und DVD-Player oder adäquate Lösungen stehen in allen Unterrichts- und Konferenzräumen zur Verfügung. Es besteht von allen Geräten aus eine Möglichkeit der Übertragung des Bildschirminhaltes auf den Beamer.

Tablets werden allmählich die Funktion der Visualizer übernehmen. Visualizer können weiterverwendet werden, werden aber höchstens punktuell ergänzt. Visualizer und Hellraumprojektoren sind nicht Teil des Konzeptes.

5.2 Mengengerüste

5.2.1 Arbeitsstationen

Wir gehen für IVS3 von den Prognosen für die SchülerInnen- und Klassenzahlen vom Amt für Bildung und Sport für die Planjahre 2016-2019 aus. Diese Prognosen zeigen aufgerundete durchschnittliche Klassengrössen von 20 (Sekstufe I⁵) respektive 21 (Primarstufe⁶).

Bei der Ausrüstung der Schulen werden die präzisen Zahlen erfasst und die benötigte Anzahl berechnet.

Für die Zeit 2023 ff gehen wir von den gleichen Klassengrössen aus. Diese werden aber überprüft werden müssen.

											IVS3: 2019 ff								Prognose Weiterentwicklung 2023 ff								
	LP							Klassen ³⁾			Tablets				Notebooks				Tablets				Notebooks				
	20	11	7	4				20	11	6								20	11	6							
	SuS Z3	SuS Z2	SuS 1/2 KI	SuS KG	LP, SL, Pool	SuS TS	LP/ Spez.	Inf.raum	Diverse	SuS Z2/3	SuS 1/2 KI	KG	LP	SuS TS	LP	Inf.raum	Diverse	SuS Z2/3	SuS 1/2 KI	KG	LP	SuS TS	LP	Inf.raum	Diverse		
Allmendingen	89	17	15		1	1		4	2	2		44	14	8	17	3	21	2	80	22	12	17		3	21	2	
Dürrenast		41	36		1	3	1	8	6	4		88	42	16	39	4	21	5	160	66	24	39		4	21	5	
Neufeld		31	27	3	1	2	2	6	3	4		66	21	16	34	4	4	21	8	120	33	24	34	2	4	21	8
Lerchenfeld	36	27	25	3	1	3	3	6	4	2		66	28	8	32	4	4	21	10	120	44	12	32	2	4	21	10
Goldiwil		9	8		1			2	1	1		22	7	4	8		2	12	1	40	11	6	8		2	12	1
Schönau	67	55	50	3	1	3	5	13	6	6		143	42	24	57	4	6	21	12	260	66	36	57	2	6	21	12
Hohmad		12	10					2	2	1		22	14	4	10		2	12		40	11	6	10		2	12	
Gotthelf	64	40	38	3	1	3	3	11	5	6		121	35	24	45	6	6	21	10	220	55	36	45	3	6	21	10
Obermatt		17	16		1			4	2	2		44	14	8	18		3	21	1	80	22	12	18		3	21	1
Schoren		7	7					1	1			11	7	0	7		2	8		20	11	0	7		2	8	
Pestalozzi	62	33	31	3	1	3	3	8	5	4		88	35	16	38	4	5	21	10	160	55	24	38	2	5	21	10
Göttibach		23	22		1	1		4	2	2		44	14	8	24		3	21	2	80	22	12	24		3	21	2
Seefeld		6	6					2	0	1		22	0	4	6		2	8		40	0	6	6		2	8	
								71	39	35																	
Buchholz	25	25	24	2	1	1	1	10			200				29		5	24	5	200			29		5	24	5
Länggasse	32	32	32	3	1	1	1	12			240				38		5	24	6	240			38		5	24	6
Progymatte	41	41	41	4	1	1	2	16			320				48	2	6	24	8	320			48		6	24	8
Strättligen	37	37	37	3	1	1	1	15			300				43		6	24	6	300			43		6	24	6
								53																			
	453	453	425	27	14	23	22	124	39	35	1060	781	273	140	493	24	68	325	86	2480	418	210	493	11	68	325	86
								198			2771				479					3612					479		

⁵ Festgelegt ist nur die Gesamtzahl der Klassen. Die Anzahl Klassen pro Schulhaus ist noch nicht festgelegt.

⁶ Die beiden Basisstufenklassen im Lerchenfeld zählen als 1/2.-Klassen, nicht als KG-Klassen.

³ Regelklassen und Spezialklassen (KbF, EK, RIK+)

5.2.2 Multimediaanlage und Drucker

Multimediaanlage

- Für die Kindergärten reicht 1 mobiler Beamer pro Schule aus.
- Räume GES technisch und Turnhallen werden nicht mit Multimediaanlagen ausgestattet.

Drucker

- Bei allen Schulleitungen und in allen Lehrerbereichen sind MFP vorhanden. In den Kindergärten sind kleine MFP vorhanden.
- Im Zuge der zunehmenden Digitalisierung wird auf Klassenzimmerdrucker verzichtet und die Anzahl Drucker im Vergleich zu IVS2 reduziert.

Alle Zahlen werden vor der Umsetzung verifiziert werden.

			Klassen			Multimediaanlage							Drucker						
	LP	SSA, TSL	Z2 resp Z3	1/2	KG	Klassen	Spezialräume	Konferenz	Aula	Informatik	Bibliothek	Total	Trakte & Etagen	Informatik, Biblio	IBEM, SSA	SL/ TSL	LP	KG	Total
Allmendingen	17		4	2	2	6	2		1	1		10	1	2	1		1	2	7
Dürrenast	41	1	8	6	4	14	5		1	1	1	22	4	2	3	1	2	4	16
Neufeld	31	1	6	3	4	9	2	1	1	1	1	15	4	2	3	2	1	4	16
Lerchenfeld	19	2	6	4	2	10	2	1	1	1	1	16	2	2	3	2	2		11
Goldwil	6		2	1	1	3	4			1	1	9	2	2			1		5
Schönau	46	3	13	6	6	19	7	2	1	1	1	31	7	2	3	3	3	4	22
Hohmad	9		2	2	1	4	1					5	1				1	1	3
Gotthelf	33	2	11	5	6	16	6	1	1	1	1	26	6	2	3	2	2	3	18
Obermatt	13		4	2	2	6	4			1	1	12		2		1	1	2	6
Schoren	7		1	1		2	2					4	2				1		3
Pestalozzi	25	2	8	5	4	13	4		1	1	1	20	4	2	3	2	1	4	16
Göttibach	18		4	2	2	6	1	1	1	1	1	11	2	3	1		1	1	8
Seefeld	3		1	1	1	2						2	1					1	2
Buchholz	20	1	10			10	8	1	1	1	1	22	7	2	1	1	2		13
Länggasse	31	1	12			12	6	1	1	1	1	22	5	2	2	2	2		13
Progymatte	46	1	16			16	14	2	1	2	1	36	6	3	3	3	2		17
Strättligen	40	1	15			15	11	2		2	1	31	4	3	1	1	2		11
			123	40	35							294							187
			198										davon MFPs						59
																			128

- 1) Mit „Spezialräume“ sind gemeint: BG, NMM, Mu, GES textil, Gruppenräume
 2) Die Basisstufe wird ausgerüstet.

Pro Primarschule 1 mobiler Beamer für Kindergärten. Total 13 Beamer.

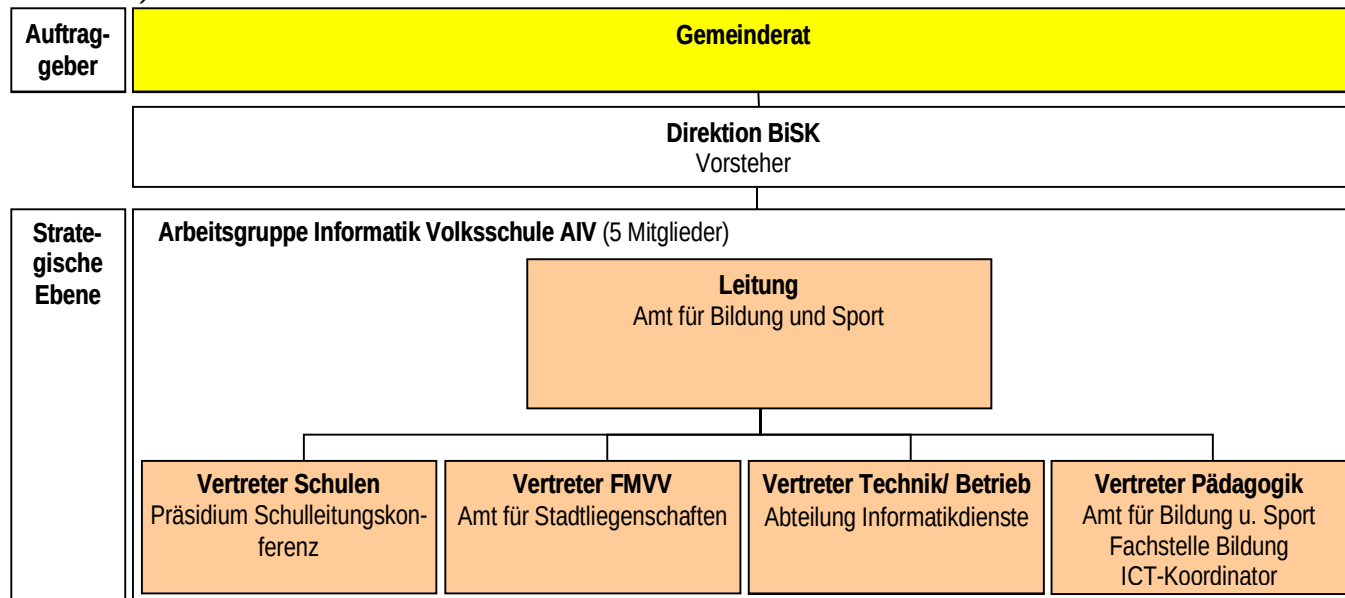
5.2.3 Fazit

In IVS3 stehen für alle schulischen Bereiche 2771 Tablets und 479 Notebooks zur Verfügung.
 Für die Arbeit mit den Notebooks und Tablets stehen 294 Multimediaanlagen und ein flächendeckendes WLAN sowie Möglichkeiten zum Ausdrucken bereit.

6 Organisation

6.1 Arbeitsgruppe Informatik Volksschule AIV

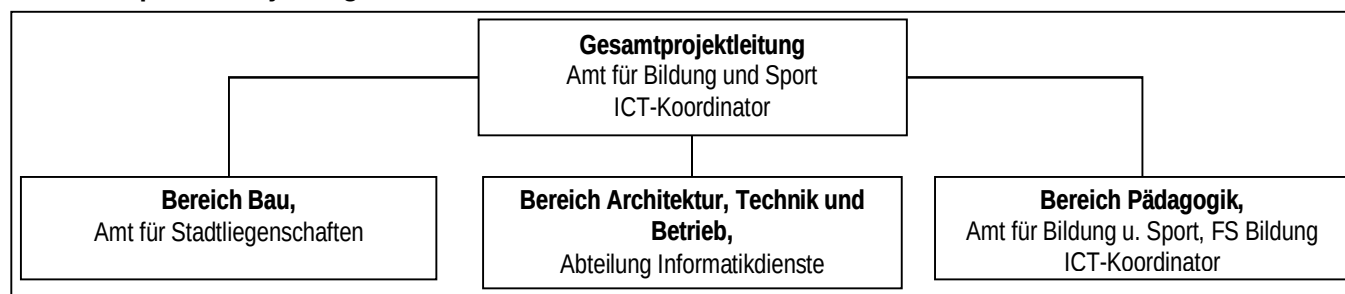
Im Organigramm sind die AIV und deren Auftraggeber abgebildet. (mit Anpassungen gemäss Auftrag GR vom 18.10.2017)



Die AIV

- bereitet Beschlüsse, Berichte und Aufträge für den Gemeinderat und Stadtrat vor. Sie ist Verfasserin des vorliegenden Konzeptes IVS3.
 - ist verantwortlich für die Umsetzung der Beschlüsse der Behörden. Im Projekt IVS3 nimmt sie die Rolle des Projekt- oder Lenkungsausschusses ein (strategische Projektverantwortung).
 - ist Fachstelle für alle betrieblichen Anliegen betreffend Informatik Volksschule.
- Die AIV konstituiert sich selbst und definiert die Pflichtenhefte der Mitglieder.

6.2 Geplante Projektorganisation IVS3



6.3 Betrieb

Die IDT sind zuständig für den Betrieb.

Die ICTV leisten 1st-Level-Support und unterstützen die Benutzer.

Der ICT-Koordinator unterstützt sowohl die IDT wie auch die ICTV.

7 Umsetzung und Terminierung

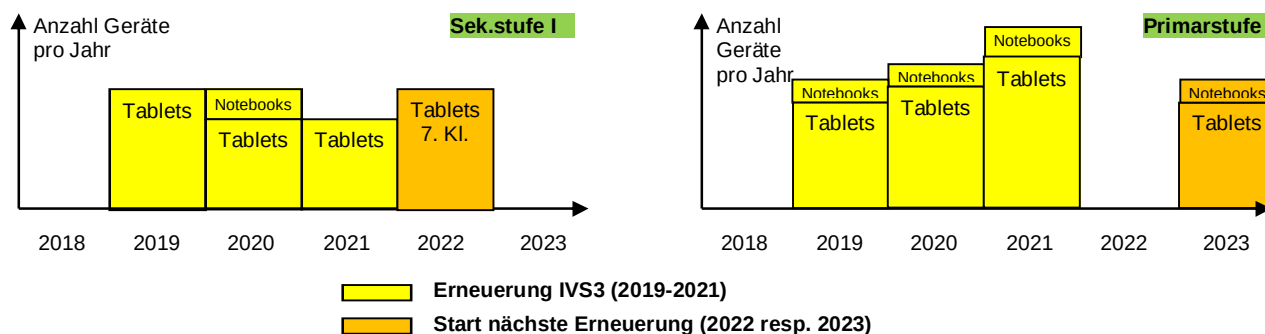
7.1 Etappierung der Ausrüstung

IVS3 wird in den Jahren 2019-21 umgesetzt.

Primarschulen: Die Schulen einer Schuleinheit werden im gleichen Jahr ausgerüstet. Diese erlaubt pro Schuleinheit einheitliche Massnahmen, Informationen und Weiterbildungen.⁷

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

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



7.2 Pädagogik

7.2.1 Weiterbildung

Die Weiterbildungen umfassen initiale Weiterbildungen für alle Lehrpersonen sowie begleitende Weiterbildungen mit fachspezifischem Fokus.

Die Weiterbildungen für Lehrperson, welche das Fach Medien und Informatik unterrichten, werden kantonal organisiert und individuell terminiert. Sie werden in den meisten Fällen im Jahr 2018 bereits abgeschlossen sein und werden hier nicht weiter thematisiert.

Initiale Weiterbildungen: Sie beginnen ca. ein halbes Jahr vor der Neuausrüstung und dauern bis ca. ein halbes Jahr danach. Den Lehrpersonen wird zu Beginn der Weiterbildungen ihr Tablet abgegeben. Die Lehrpersonen erhalten Einblick in die grundlegenden Arbeitsweisen mit Tablets und setzen kleine Unterrichtseinheiten um, in welchen Anwendungskompetenzen vermittelt werden.

Begleitende Weiterbildungen:

Es werden exemplarisch fachspezifische Unterrichtseinheiten, in welchen Anwendungskompetenzen vermittelt werden, geplant, besprochen und umgesetzt.

Module betreffend Datenschutz werden umgesetzt.

Die Weiterbildungen werden in Zusammenarbeit mit der PHBern entwickelt. Sie umfassen online-Kurse, Präsenzmodule und Umsetzungen im Unterricht.

7.2.2 Integration der ICT in den Unterricht

Die Integration der ICT in den Unterricht orientiert sich am LP21 und dem dort festgelegten Kompetenzaufbau durch alle Zyklen und Fächer hindurch. Im Anhang sind weitere Informationen zum Thema zu finden.

7.2.3 Massnahmen in Zusammenhang mit der 1:1-Ausrüstung

Bereits bis anhin bestehen „Regeln für die schulische Nutzung der ICT“ (zu finden unter http://thun.educanet2.ch/info/ws_gen/). In diesen sind Vorgaben betreffend Sorgfalt, Datenschutz, Urheberrecht, gegenseitigem Respekt und Missbrauch aufgeführt.

In Zusammenhang mit der 1:1-Ausrüstung sind zusätzliche Massnahmen erforderlich:

- Elterninformation vor Projektstart: Was ist geplant? Womit werden die Familien konfrontiert (zusätzliches Gerät zu Hause, Nachfrage nach WLAN, Auseinandersetzung zum Umgang mit digitalen Medien)
- Elternabend nach einem Quartal: Erfahrungsaustausch, Klärung von Fragen.
- Nutzungsvereinbarungen betreffend das persönliche Gerät und die Nutzung des Internets. In der Nutzungsvereinbarung werden die Fragen nach Haftung, Kautions und eventueller Übernahme des Gerätes durch die Schüler/innen geklärt.
- Die Schulen überprüfen ihre Hausordnungen betreffend persönliche elektronische Geräte der Lernenden.

⁷ Zu überprüfen ist der Ausrüstungszeitpunkt der Schulen Göttingbach und Seefeld: Im 2021, zusammen mit der Schule Pestalozzi oder 2019, wenn die Lebensdauer der Hardware 7 Jahre beträgt.

7.3 Infrastruktur/ Hard- und Software

7.3.1 Arbeitsstationen: Ausrüstung in IVS3

Klassenzahlen siehe Kap. 5.2.1.

	2019									2020									2021								
	Tablets						Notebooks			Tablets						Notebooks			Tablets						Notebooks		
	20	11	7	4						20	11	7	4						20	11	7	4					
	SuS Z3	SuS Z2	SuS 1/2 Kl	SuS KG	LP, SL, Pool	SuS TS	LP/Spez.	Inf. raum	Diverse	SuS Z3	SuS Z2	SuS 1/2 Kl	SuS KG	LP, SL, Pool	SuS TS	LP/Spez.	Inf. raum	Diverse	SuS Z3	SuS Z2	SuS 1/2 Kl	SuS KG	LP, SL, Pool	SuS TS	LP/Spez.	Inf. raum	Diverse
Allmendingen		44	14	8	17		3	21	2																		
Dürrenast		88	42	16	39		4	21	5																		
Neufeld		66	21	16	34	4	4	21	8																		
Lerchenfeld																											
Goldwil																											
Schönau																											
Hohmad																											
Gotthelf																											
Obermatt																											
Schoren																											
Pestalozzi																											
Göttibach																											
Seefeld																											
Buchholz	80				29					60						5	24	5	60								
Länggasse	80				38					80						5	24	6	80								
Progymatte	120				48	2				100						6	24	8	100								
Strättligen	100				43					100						6	24	6	100								
	380	198	77	40	248	6	11	63	15	340	253	91	40	107	8	36	162	48	340	330	105	60	138	10	21	100	23
	949						89			839						246			983						144		

7.4 Technische Umsetzung

Aufgrund der sehr differenzierten und anspruchsvollen Anforderungen an die neue Schulen Plattform (siehe Kapitel 4), muss die technische Informatiklösung folgenden Schwerpunkten und Bereichen gerecht werden:

- Schul-/Lernbetrieb gemäss Vorgaben des Lehrplans 21 (in den Schulen, aber auch in den dezentralen Kindergärten)
- Austausch- und Arbeitsplattform für Lehrer und Lernende
- Weitere Aufgaben im Umfeld der Schule: Schulleitung und Sekretariat, Schulsozialarbeit, Tagesschule

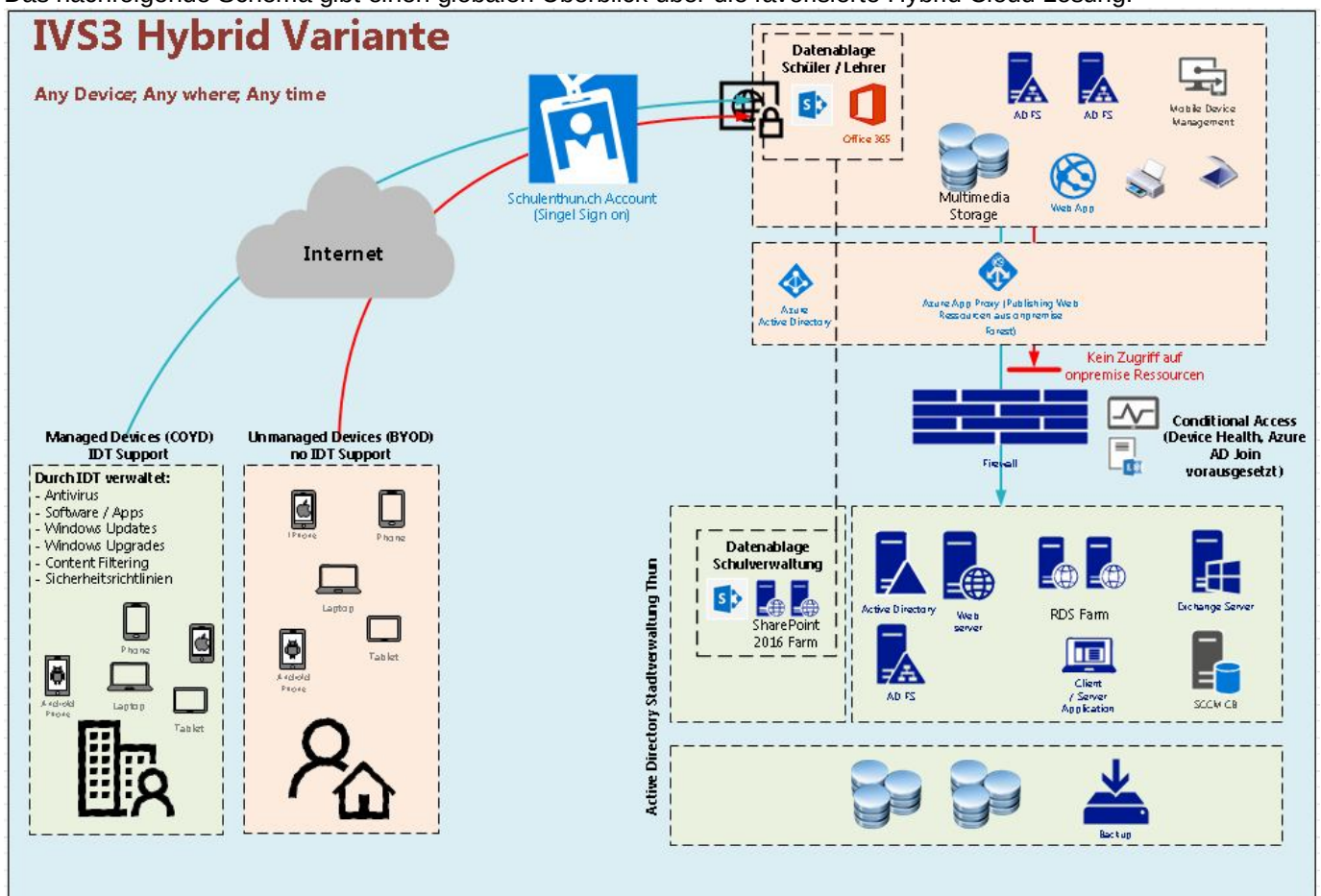
Dabei wurden auch Anforderungen an die möglichen Devices (Endgeräte), den Arbeitsort (innerhalb/ausserhalb der Schule) und die Verfügbarkeit gestellt. Die gesammelten Anforderungen lassen sich kurz auf die drei Schlagwörter **Any Device - any Where - any Time** reduzieren.

Mit Hilfe der erarbeiteten Use Cases (siehe Beilagen) wurden drei Lösungsvarianten (dezentrale Infrastruktur, zentrale Infrastruktur, hybride Cloud Infrastruktur) ausgearbeitet und diese in einer gewichteten Bewertungsmatrix einander gegenübergestellt (siehe Beilagen). In Kombination mit der Wirtschaftlichkeit ergab dies eine detaillierte Abwägung der drei Varianten. Favorisiert wurde dabei die «Hybrid Cloud» Variante. In einem hybriden Ansatz wird die Cloud auf die Infrastruktur des eigenen Rechenzentrums (RZ) ausgeweitet. Elemente wie schützenswerte Daten oder Emails verbleiben also in der Obhut der eigenen Informatik, während die Vorteile einer Cloud Lösung (any where, any time, gratis Speicherplatz, Mailaccounts für Lernende) bestehen bleiben.

Um die Funktionalität der wichtigsten Anforderungen sicherzustellen, wurde für die favorisierte Variante (Hybrid Cloud) ein PoC (Proof of concept) durchgeführt. Berücksichtigt und getestet wurden dabei folgende Schwerpunkte:

- Any Time, any where, any Device: Web Plattform mit SharePoint⁸ in der Cloud
- herkömmliche Client/ Server E-Learning Software: published Remote Desktop auf SharePoint (d.h. die User können auf eine Lernsoftware zugreifen, welche im Rechenzentrum der Stadt Thun läuft.)
- Single SignOn: ein Account für möglichst sämtliche Dienste
- wirtschaftlicher Speicherplatz für Schüler: OneDrive und Email mit Office365
- Speicherplatz für vertrauenswürdige Daten: on premise⁹ SharePoint und on premise Mail
- Sicherheit: Zwei-Faktor-Authentifizierung, Web Content Filter, Viren-/ Antimalwareschutz
- Mobile Device Management: Verwaltung, Druckmanagement, sicherer u. kontrollierter Internetzugriff any where

Das nachfolgende Schema gibt einen globalen Überblick über die favorisierte Hybrid Cloud Lösung.



⁸ SharePoint: Webanwendung von Microsoft für Zusammenarbeit, Dokumentenmanagement, Intranetportale u.a.m.

⁹ On Premise: Vor Ort, d.h. im Rechenzentrum der Stadt Thun

Bemerkungen zum Schema:

Sowohl von der Schule abgegebene Geräte (managed Devices) wie auch als Option für die Zukunft angedachte private Geräte (unmanaged Devices, BYOD) können via Internet auf die Schulen Plattform (Collaboration Portal) zugreifen. (siehe Schema, von links nach oben Mitte)

Die Authentifizierung geschieht über das im Azure AD registrierte Gerät und den persönlichen Azure AD User Account (Zwei-Faktor-Authentifizierung).

In der Microsoft Azure Cloud wird mittels Active Directory und einem SharePoint Portal die zentrale Schulen Plattform bereitgestellt. In der Azure Cloud profitieren wir von den preiswerten Education Lizenzierungen und nutzen die Office365 Mailboxen sowie das aktuell angebotene Speicherplatzvolumen von einem TB pro Lernende für die persönliche Datenablage und den gemeinsamen Datenaustausch der Schüler. (siehe Schema, oben rechts)

In Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit (Lernender, Lehrperson, Schulsekretariat) erscheint eine unterschiedliche Ausprägung/ View des Portals.

Geschützt durch eine Firewall und entsprechende Authentifizierungsmechanismen kann von der Cloud Plattform auch auf Ressourcen (wie Speicher, E-Learning und Mail) im RZ der Stadtverwaltung Thun zugegriffen werden. Lehrpersonen, Schulsozialarbeit sowie Schulverwaltung haben ihre Datenablage für die vertrauenswürdigen Daten und ihr Mail Postfach im RZ der Stadtverwaltung Thun (on premise SharePoint und Exchange) – daher auch der Name «Hybrid Cloud». Damit entsprechen wir der Forderung des kantonalen Datenschützers, für vertrauenswürdige Schuldaten Datenspeicher lokal im eigenen RZ zur Verfügung zu stellen. (siehe Schema, unten rechts)

Diese vertrauenswürdigen Schuldaten werden gemäss den städtischen Vorgaben nach dem Generationenprinzip (GVS) im RZ der Stadtverwaltung Thun Langzeit gesichert. (siehe Schema, unten rechts)

7.5 Betrieb

7.5.1 ICT-Verantwortliche

Die ICTV werden mehr Arbeitsstationen zu betreuen haben. Die Änderungen bei Geräten, Dateiablage und LMS werden vermutlich einen erhöhten Supportbedarf betreffend Anwenderfragen und -problemen mit sich bringen. Gleiches gilt für die vermehrte Anwendung der ICT. Die ICTV benötigen deshalb zusätzliche zeitliche Ressourcen oder eine andere Form von Entlastung.

In den kantonalen Empfehlungen ist nicht von zusätzlichen zeitlichen Ressourcen für die ICTV die Rede. Der Kanton empfiehlt, Rollen und Aufgaben der ICTV zu klären und die Kompetenzen der Schüler/innen zu nutzen, z.B. indem Schüler/innen als Medien Coaches eingesetzt werden.

Folgende Massnahmen sind vorgesehen:

- Bei der Erstellung der Systemplattform auf Einheitlichkeit und Einfachheit achten.
- Ausbau der Webbasierten Informationen und Hilfen
- Übergang von Arbeiten der ICTV an die IDT (z.B. Benutzerverwaltung).
- Schaffung von 50 Stellenprozenten eines „Schul-Verantwortlichen“ bei den IDT. Aufgaben dieser Person wäre u.a.,
 - den ICT-Koordinator bei der Ausgestaltung der Plattform und der Erstellung und Bereitstellung von Schulungsgefässen zu unterstützen.
 - Schulungen der ICTV und der Schulleitungen durchzuführen.
 - Ggf. die ICTV bei Schulungen der LP zu unterstützen und die ICTV so zu entlasten.

7.5.2 Informatikdienste

- Lösungsentwicklungen Umsetzung und Einführung des Projektes
- Betrieb und Unterhalt von 3250 Geräten IVS3, aktuell ca. 850 Geräte mit 4 Personen
- Betrieb und Unterhalt von rund 300 Multimediaanlagen
- Betrieb und Unterhalt der Glasfaserverbindung über 17 städtische Schulstandorte
- Betrieb und Unterhalt der IP Telefonie in den Schulen (17 Standorte).
- Ausbau und Betrieb der gemanagten WLAN-Infrastruktur (450 Accesspoints)
- Ausbau der zentralen Infrastruktur (erhöhte technische Anforderungen)
- Ausbildung und Unterstützung der ICTV und Lehrpersonen durch IDT
- 450% zusätzlich (200% im Bereich Technik, 100% im Bereich Support, 100% im Bereich Servicecenter, 50% Schulen-Verantwortliche/r)

8 Vergleich mit anderen Städten und Kantonen

8.1 Einzelne bernische Städte und Gemeinden

Gemeinden, welche in letzter Zeit und bereits in Hinblick auf LP21 neue ICT-Konzepte für die Volksschule erstellt haben, arbeiten mit unterschiedlichen Geräten (z.B. Konolfingen - Chromebooks, Huttwil - Streambooks, Sigriswil - Tablets Samsung, Spiez - Tablets Apple, Worb - HPx360). Überall gleich ist, dass für die Sekundarstufe I eine 1:1-Ausrüstung umgesetzt oder zumindest angestrebt wird.

Für die Unterrichtsdaten werden oft die Cloud-Dienste „Google für Education“ und „Office365“ genutzt. Beide Dienste bieten einen Zugriff von zu Hause aus sowie Möglichkeiten zur Kooperation und Kommunikation. Wird ein Office-Paket ohne Cloud verwendet, so muss zusätzlich eine Cloudlösung implementiert werden (z.B. educanet2). Präsentationsmittel gehören überall zum Standard.

Die Bernischen 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.

8.2 Andere Kantone und Städte

Aktuelle kantonale Empfehlungen, welche bereits auf den LP21 ausgerichtet sind, liegen aus den Kantonen St. Gallen, Solothurn und Zürich vor.

SG 2015	Basisvariante	Kindergarten Primarstufe Oberstufe	2 Geräte pro KG-Klasse 4 Geräte pro Schulklasse 5 Geräte pro Schulklasse 1-2 Informatikzimmer	Pädagogisches Nutzungskonzept: • beschreibt, wie an der Schule Medien und ICT im Unterricht eingesetzt und genutzt werden. • führt aus, welche Funktionen neue Medien zum Lernen übernehmen sollen und wie der Umgang mit Medien zum Unterrichtsthema gemacht wird.		
	Erweiterte Variante	Kindergarten Primarstufe Oberstufe	1 Gerät pro 4 SuS (1:4) 1 Gerät pro 2 SuS (1:2) 1 Gerät pro SuS (1:1)			
SO	Das Volksschulamt des Kantons Solothurn schreibt im 2015 in der Broschüre „Informatische Bildung“ auf Seite 21: „ ... Das 1:1-Computing wird künftig flächendeckend in der Schule Einzug halten. Jede Schülerin, jeder Schüler wird ein persönliches digitales Gerät als Werkzeug zum Arbeiten nutzen können. ...“					
ZH		Zeitraum	KG	1./2. Kl.	3.-6. Kl.	7.-9. Kl.
	Basis	Bis 18/19	1:10	1:5	1:3	1:2
	Power	Bis 22/23	1:4	1:2	1:2	1:1 (inkl. BYOD)

In den Städten Bern und Zürich werden zurzeit wie in Thun neue Konzepte entworfen. Beide Städte 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.

In Winterthur wurde ein Konzept für die Primarstufe erarbeitet. Das Konzept geht von einem kleineren Mengengerüst aus und berücksichtigt etliche Bereiche nicht, welche in der Thuner Gesamtlösung berücksichtigt werden (Schulverwaltung, IBEM, Tagesschulen, Schulsozialarbeit, Bibliothek).

9 Finanzen/ Finanzierung

IVS3: Investitions- und Betriebskosten		Investitionskosten ¹⁰	Betriebskosten
		in CHF	in CHF
Schulstandorte			
	Hardware (Notebooks, Tablets, Aufbewahrung, Drucker)	2'521'650	130'083
	Multimediaanlagen	890'500	95'550
	E-Learning-, Kollaborations-Plattform, Software, OS	76'798	56'270
	Netzerschliessung (Verkabelung, Internet, Glas Ring, WLAN)	654'336	142'376
zentrales RZ			
	Management- u. Betriebssoftware (Virenschutz, Web Content Filter, ...)	184'479	115'444
	Hardware (Server, Storage, Switch, Firewall, ...)	41'640	9'600
	Speicherplatz	24'799	1'446
	Backup	67'860	8'956
	RZ Kosten	0	8'400
externe Projektkosten			
	Weiterbildung Lehrer	50'000	
	Webplattform Schulen, Schulverwaltung	78'000	10'600
	Schulenplattform, WLAN	159'360	
Subtotal		4'749'422	578'719
Subtotal inkl. Reserve von 10% sowie 8% MwSt		5'642'313	687'519
	Verschiebung Budgetmittel Telefonie (Schulen → IDT)		- 30'000
	Verschiebung Budgetmittel Multimedia (Schulen → IDT)		- 57'156
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: Folgekosten¹¹			in CHF
Betriebliche Folgekosten	Betriebskosten (Details siehe oben)		→ 600'363
	Personalkosten (+ 450 Stellen-%) und IT-Arbeitsplätze		550'000
			1'150'363¹²
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 betriebliche und kalkulatorische Folgekosten			2'419'883

In den **Betriebskosten** enthalten sind das mechanische Verbrauchsmaterial und das Beheben von technischen Defekten (im Bedarfsfall durch Ersatz).

In den Betriebskosten nicht enthalten sind selbstverschuldete Defekte und Verbrauchsmaterial wie Toner, Papier, Beamerlampen.

Die Einsatzdauer für die tragenden Komponenten wird wie folgt festgelegt: Tablet 3 Jahre; Beamer, Drucker und Notebook 6 Jahre.

Schulbudgets

Über die Schulbudgets finanziert werden:

- Verbrauchsmaterialien (Toner, Papier, Beamerlampen). Diese können zentral bezogen werden.
- Reparaturen und Ersatz nach Beschädigung von Hardware.
- Beschaffung zusätzlicher Hard- und Software.
- Versicherungslösung bei Bedarf.
- Verträge betreffend Leasing und Support von MFPs (Multifunktionsdrucker/ Kopierer).

¹⁰ Einmalige Kosten (Verpflichtungskredit; zulasten der Investitionsrechnung)

¹¹ jährlich wiederkehrend; zulasten der Erfolgsrechnung

¹² Bestimmung des finanzkompetenten Organs: Jährlich wiederkehrende Ausgaben für Personal und IT-Arbeitsplätze (Fr. 550'000) und Anteil Betriebskosten (Fr. 343'904) = Fr. 893'904, d.h. Stadtrat mit fakultativem Referendum.

10 Glossar, Abkürzungsverzeichnis

IVS1	Projekt "Ausbau der Informatik an den Thuner Volksschulen" in den Jahren 2006-2009 (Beschaffungsperiode Informatik VolksSchule 1)
IVS2	Projekt "Erneuerung der Informatik-Infrastruktur an den Thuner Volksschulen (Beschaffungsperiode Informatik VolksSchule 2)
IVS3	Informatik Volksschule, Phase 3
ICT	Information and Communication Technology

Beteiligte Personengruppen

AIV	Arbeitsgruppe Informatik Volksschule	SSA	Schulsozialarbeit
IDT	Informatikdienste der Stadt Thun	ICTV	ICT-Verantwortliche/r
ABS	Amt für Bildung und Sport	KG	Kindergarten
SL	Schulleitung/en	SuS	Schülerinnen und Schüler
TSL	Tagesschulleitung/en	IBEM	Integration und besondere Massnahmen

Diverses

LP21	Lehrplan 21	LMS	Learning Management System/ Lernplattform
PHBern	Pädagogische Hochschule Bern	LAN	Local Area Network - lokales Netzwerk
Z1	Zyklus 1 (Kindergarten, 1./2. Kl.)	WLAN	Wireless LAN - drahtlose lokales Netzwerk
Z2	Zyklus 2 (3.-6. Kl.)	BYOD	Bring Your Own Device
Z3	Zyklus 3 (7.-9. Kl.)	RZ	Rechenzentrum
		SH	Schulhaus

11 Anhang: Integration ICT in den Unterricht

12 Beilagen

- 1 Evaluationsbericht IVS2 (PH Bern)
- 2 LP21: Modullehrplan Medien und Informatik
- 3 Medien und Informatik in der Volksschule – Empfehlungen an die Gemeinden und an die Schulleitungen, Juni 2016
- 4 Grobkonzept Technische Umsetzung
- 5 Bewertungsmatrix
- 6 Morphologische Analyse Use Cases
- 7 USE Cases Prosa

Anhang: Integration der ICT in den Unterricht

Die Integration der ICT in den Unterricht orientiert sich am LP21 und dem dort festgelegten Kompetenzaufbau durch alle Zyklen und Fächer hindurch.

Einen kurzen und leicht verständlichen Einblick in die Integration der ICT gibt untenstehende Tabelle:

Fach	Möglichkeiten zum Einsatz digitaler Medien
Deutsch	Digitale Medien ermöglichen einen vielseitigen Umgang mit Sprache in vielen Facetten. Plattformen wie mymoment.ch und minibooks.ch fördern die Lust am kreativen Schreiben. Die Leseplattform antolin.de bietet attraktive Angebote zur Leseförderung. Unter profax.ch finden sich unzählige Übungen zum formalen Sprach- und Schrifterwerb.
Fremdsprachen	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 (z.B. http://pauker.sourceforge.net/). Die Passepartout-Lehrmittel Mille Feuilles, Clin d'oeil und New World bieten eine umfangreiche Sammlung digitaler Inhalte an, die als integrale Bestandteile der Lehrmittel selbst zu verstehen sind.
Deutsch als Zweitsprache	Für Deutsch als Zweitsprache sind – ebenso wie bei Fremdsprachen – elektronische Lernkarteien von grossem Nutzen. Mit der Software Pauker (s. oben) lassen sich individuelle Datensätze für jede Sprache erstellen. Mit cobocards.com kann das ausserschulische Lernen und der Austausch zwischen Eltern und Gleichsprachigen gezielt gefördert werden. http://card2brain.ch/ ist besonders für mobile Applikationen (Smartphone, Tablets) geeignet. Multidingsda ist ein sehr beliebtes und gutes Lehrmittel http://www.lehrmittelverlag-zuerich.ch/Lmvzh_LandingPage/tabid/548/language/de-CH/Default.aspx?bid=343 .
Mathematik	Mit Blitzrechnen für die 1.–4. Primarschule, Rechentraining für die 5. und 6. Primarschule und Math-Circuit für die 1.–3. Sekundarschule stehen elektronische Übungshilfen zur Verfügung, die lückenlos ineinander übergehen und optimal auf die Lehrmittel Zahlenbuch (Primarstufe) und mathbu.ch (Oberstufe) 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.
Sachunterricht	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). Zahlreiche Autorentools (z.B. Wiki, Blogs usw.) ermöglichen eine strukturierte Wissensaufbereitung durch die Lehrperson mittels gezielter Online-Recherchen (z. B. Linklisten) und Unterrichtsmaterial zu Händen der Schülerinnen und Schuler. Mittels Visualisierungssoftware wie z. B. Concept-Maps (vgl. http://cmap.ihmc.us/) stellen Schülerinnen und Schuler die Ergebnisse ihrer Gedanken und ihres erworbenen Wissens in Wissensnetzen dar und zeigen auf, welche Zusammenhänge sie wie erkannt haben. Die Fülle an Materialien zum Sachunterricht ist riesig: Für den Geografieunterricht stellt das Bundesamt für Landestopografie (swisstopo) unter maps.geo.admin.ch interaktive und hochauflösende Landeskarten zur Verfügung. Eine Vielzahl an Simulationssoftware steht für chemische, physikalische und biologische (z.B. http://phet.colorado.edu/) aber auch astronomische (stellarium.org) Phänomene zur Verfügung. Für den Geschichtsunterricht findet man bei Videoportalen und in Online-Archiven viele historische Ton-, Bild- und Filmdokumente (z.B. myschool von srf.ch).
Hauswirtschaft	Als ideale Ergänzung zum Lehrmittel Tiptopf gibt es vielfältiges Material in digitaler Form, welches das Thema Ernährung und Gesundheitsförderung aufnimmt, so etwa die CD-Rom zum Handbuch .Ernährungs- und Konsumbildung.. Zum Thema Nachhaltigkeit und Konsumbildung bieten die Portale globaleducation.ch und education21.ch interessante Broschüren und Fact-Sheets an – inkl. hilfreicher Linksammlungen für den Unterricht.
Sport	Digitale Geräte mit Filmaufnahme-Funktion (Smartphones, Tablets u.a.) eignen sich für die Analyse und Optimierung von Bewegungsabläufen. Im Internet (z.B. mobilesport.ch , qims.ch) findet man Lernvideos zu unterschiedlichen Sportarten ebenso wie Anleitungen zur Durchführung von Foto-OLs.
Musik	Digitale Medien ermöglichen auch Schülerinnen und Schülern ohne Instrumenten- und Notenkenntnisse einen kreativen Umgang mit Musik. Dank Software wie z.B. Garage-Band 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. Zahlreiche Seiten im Internet stellen allerlei Audio-Material zur Verfügung, sei es für die Harmonielehre (z.B. Intervallübungen) oder für musikgeschichtlichen Unterricht (z.B. Klassik, Hip-Hop usw.).

Bildnerisches Gestalten	Eine Fülle von Malprogrammen ermöglicht den künstlerischen Umgang mit dem Computer. Auf der Primarstufe bietet TuxPaint (http://www.tuxpaint.org) einen spielerischen Zugang zu Computer-Art. SketchUp (http://www.sketchup.com) ermöglicht perspektivisches und 3-D-Zeichnen auf der Oberstufe. Zahlreiche Museen bieten heute virtuelle Rundgänge ihrer Museumshallen an (z.B. http://www.moma.org).
Technisches Gestalten	Anhand von Video-Tutorials können Schülerinnen und Schuler selbstständig Anleitungen durcharbeiten, sei es für den sach- und fachgerechten Gebrauch von Werkzeugen oder z.B. Montageanleitungen (vgl. http://www.technisches-gestalten.ch). Lehrperson können bei Bedarf eigene Lehrfilme erstellen. Unter http://explore-it.ch/ finden sich Materialien und Aufgabenstellungen, die gezielt Technik, Wissenschaft und Innovation in Verbindung zueinander bringen.

Quelle: 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