





## IMPRESSUM

### **Bildungs-, Kultur- und Sportdirektion Basel-Landschaft**

#### **Herausgeber**

Amt für Volksschulen | Markus Stauffenegger, Dienststellenleiter

#### **Redaktion**

Stab Informatik, ICT Bildung

Lukas Dettwiler

lukas.dettwiler@bl.ch

Tel.: +41 61 552 96 12

Korrektorat | Laura Amstutz, Mandat Fachliche Kommunikation Volksschulen BH BL

Liestal, 15. August 2014



## Vorwort

### Das Rad nicht neu erfinden – bei andern «abschreiben» erwünscht!

Geschätzte Schulleiterinnen und Schulleiter

Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) begegnen uns in allen Lebensbereichen und prägen ganz entscheidend unseren Alltag – immer stärker auch den Schulalltag. Schülerinnen und Schüler, Lehrerinnen und Lehrer aber auch Schulleitungen sind mit der anspruchsvollen Herausforderung konfrontiert, die Chancen von ICT zu nutzen und sich gleichzeitig der vielfältigen Risiken bewusst zu sein. Im Interesse eines verantwortungsbewussten Umgangs mit diesen neuen «Werkzeugen» erhält das fächerübergreifende Thema «ICT und Medien» in zukünftigen Lehrplänen einen hohen Stellenwert.

Mit dem Beschluss des Landrats von Ende März 2014 ist der Weg frei für die verpflichtende Einführung der ICT als Unterrichtsmittel und Lerninhalt auf der Primarstufe.

Für die zweckmässige Beschaffung und die wirtschaftliche und wirksame Nutzung der ICT benötigen die Schulen technische Einrichtungen, die den heutigen Bedürfnissen gerecht werden, aber auch die erforderlichen Kenntnisse für den Einsatz in der Schulpraxis. Mit dem vorliegenden Leitfaden «ICT-Infrastruktur für Primarschulen» werden Schulleitungen und Schulräte mit praxisorientierten Informationen im Hinblick auf die zweckmässige Ausstattung und den Betrieb unterstützt. Es ist dies der erste Teil einer Reihe von geplanten Unterstützungsangeboten angesichts der verpflichtenden Einführung der neuen Medien.

Ich danke Ihnen für Ihr Engagement und wünsche Ihnen viel Erfolg bei der Umsetzung des Bildungsauftrags ICT.

Regierungsrat Urs Wüthrich-Pelloli  
Vorsteher der Bildungs-, Kultur- und Sportdirektion  
des Kantons Basel-Landschaft





## Inhaltsverzeichnis

<b>Impressum</b>	<b>2</b>
<b>Vorwort</b>	<b>3</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>7</b>
<b>2 Nutzung der ICT</b>	<b>8</b>
<b>3 Vernetzung</b>	<b>10</b>
3.1 Vernetzung aller Unterrichts- und Arbeitsräume	10
3.2 WLAN	10
3.3 Internetanschluss	11
3.4 BYOD (bring your own device)	11
3.5 Vorgehen	12
3.6 Eckwerte Vernetzung	12
<b>4 ICT-Geräte</b>	<b>13</b>
4.1 Tablets	14
4.2 Server	15
4.3 Peripherie und weitere Geräte	15
4.4 Eckwerte ICT-Geräte	16
<b>5 Software</b>	<b>17</b>
5.1 Lernsoftware	17
<b>6 Unterhalt</b>	<b>19</b>
6.1 Pädagogischer Support	19
6.2 Technischer Support	19
6.3 Übersicht Support	20
6.4 Eckwerte Support	20
<b>7 Sicherheit</b>	<b>21</b>
7.1 ICT-Infrastruktur	21
7.2 Schutz vor Malware	21
7.3 Kontrollierter Internet-Zugang	21
7.4 Unterrichtsthema	22
7.5 Eckwerte Sicherheit	22
<b>8 Weiterbildung der Lehrerinnen und Lehrer</b>	<b>23</b>
<b>9 Kosten</b>	<b>24</b>
9.1 Mindestausstattung	24
9.2 Musterschule	25
<b>10 Planung und Realisierung</b>	<b>28</b>
10.1 Vorbereitung des ICT-Medien-Konzepts	28
10.2 Checkliste	29
10.3 Schematische Abläufe im Projekt «ICT-Infrastruktur»	30
10.4 Unentgeltliche Dienstleistungen des Kantons	32
<b>Quellen</b>	<b>33</b>
<b>Abbildungen</b>	<b>34</b>



# 1 Einleitung

Dieser Leitfaden richtet sich an Schulleitungen und Schulräte. Er beschreibt die Bestandteile einer ICT-Infrastruktur für Primarschulen. Worauf muss geachtet werden? Was hat sich bewährt? Das Hauptaugenmerk der folgenden Ausführungen liegt dabei beim schulischen Bereich. Es geht um ICT-Einrichtungen, die von Schülerinnen und Schülern, sowie von Lehrerinnen und Lehrern genutzt werden sollen. Gleich zu Beginn wird die voraussichtliche Nutzung im Unterricht dargelegt. Anschliessend werden, ohne auf technische Details einzugehen, die Bestandteile der ICT-Infrastruktur beschrieben und jeweils Empfehlungen in Form von Eckwerten und Minimalstandards abgegeben.

Der Leitfaden basiert teilweise auf der «Planungshilfe für die Beschaffung und den Betrieb»<sup>1</sup>, die im Auftrag und unter Mitarbeit der Bildungs-, Kultur- und Sportdirektion 2004 erstellt wurde. Unter Berücksichtigung der technischen Entwicklung der letzten Jahre ist diese Publikation nach wie vor empfehlenswert. Im Wesentlichen behandelt dieser Leitfaden die Vernetzung der Unterrichtsräume, den Zugang zur ICT-Infrastruktur, die Geräte selbst und deren Support sowie das ICT- und Medienkonzept.

## *Vernetzung aller Unterrichtsräume*

Der Vernetzung einer Schule bzw. eines Schulhauses muss gesondert betrachtet werden. Alle Unterrichts- und Arbeitsräume benötigen eine ausreichende und zuverlässige Vernetzung.

## *Viele Personen benötigen Zugang zu einer flexiblen Infrastruktur*

Die ICT-Infrastruktur einer Primarschule unterscheidet sich deutlich von der eines vergleichbar grossen Betriebs. Ausgehend von der Anzahl der Benutzerinnen und Benutzer, also der Schülerinnen und Schüler, der Lehrerinnen und Lehrer und der Personen der Schulverwaltung entspricht selbst eine kleine Schule mit wenigen Klassen bereits einer KMU mit über 100 Personen. Während dort vorwiegend fest installierte Computer-Arbeitsplätze vorhanden sind, benötigt eine Primarschule eine flexible Infrastruktur aus mobilen Geräten, da die ICT-Nutzung in den Unterricht integriert werden soll.

## *ICT-Geräte und Support*

Wie viele Computer benötigt eine Schule? Je mehr, desto besser? Diese Frage kann nicht eindeutig beantwortet werden, da einerseits die Unterrichtsorganisation und andererseits die Grösse einer Schule beachtet werden müssen. Der Leitfaden schlägt eine Mindestausstattung vor: Pro Klasse drei Geräte, die flexibel auch als Halbklassensatz nutzbar sind. Computer kosten zuerst bei der Anschaffung und wiederholt im Unterhalt. Dies gilt es bei der Beschaffung von ICT-Geräten zu beachten. Der Unterhalt der ganzen ICT-Infrastruktur, insbesondere der Computer, ist entscheidend und muss geregelt werden.

## *ICT- und Medienkonzept*

Die ICT-Infrastruktur einer Schule muss konzeptionell verankert sein. Die Erarbeitung eines entsprechenden ICT- und Medienkonzeptes wird im Leitfaden vorbereitet (→ 10 Planung und Realisierung). Weiterführende Vorlagen, Hilfen und entsprechende Weiterbildungen werden hingegen erst im Laufe des Projektes IT.SBL entstehen.

<sup>1</sup> Vgl.: Döbeli/Näf, 2004.

## 2 Nutzung der ICT

Bei der Nutzung werden die Arbeitsbereiche der Lehrerinnen und Lehrer und der Schulverwaltung von jenen in den Unterrichtsräumen unterschieden. Lehrerinnen und Lehrer sollen sich mit Hilfe der ICT-Infrastruktur auf den Unterricht vorbereiten und ihre administrativen Arbeiten ICT-unterstützt erledigen können. Die Schulverwaltung ist auf moderne, vernetzte ICT-Arbeitsplätze angewiesen.

### *Nutzung im Unterricht*

ICT und Medien sind äusserst vielseitige und unverzichtbare Hilfsmittel im Unterricht – auch auf der Primarstufe. ICT und Medien haben im Unterricht nachweislich ein grosses Potential hinsichtlich der Binnendifferenzierung und sind wichtig für die Erarbeitung von Medienkompetenz als Voraussetzung für die Sozialisation in der modernen (Medien)-Gesellschaft<sup>2</sup>.

### *Lehrplan*

Die Nutzung der ICT wird in erster Linie durch den Lehrplan vorgegeben. Der aktuelle Entwurf für den Lehrplan 21 sieht unter «ICT und Medien»<sup>3</sup> die drei folgenden Bereiche vor:

1	Kennen und Einordnen von Medien	Die Schülerinnen und Schüler können sich sowohl in der physischen wie auch in medialen Welten und virtuellen Lebensräumen orientieren und kennen ihre Regeln. Sie können deren Bedeutung für die Gesellschaft und für sich selbst einschätzen.
2	Auswählen und Handhaben von Medien	Schülerinnen und Schüler können Medien gezielt für persönliche Bedürfnisse, zur Informationsbeschaffung und zum Lernen auswählen und nutzen. Dabei lernen sie, Geräte und Programme zu bedienen und medial aufbereitete Inhalte zu verstehen und zu bewerten.
3	Sich-Einbringen mittels Medien	Schülerinnen und Schüler können eigene Gedanken, Meinungen und Erfahrungen selbstbestimmt, reflektiert, kreativ und sozial verantwortlich mittels unterschiedlichen Medien verfassen und gestalten. Sie können diese zielgerecht und auf eine Zielgruppe bezogen publizieren. Schülerinnen und Schüler bauen die Fähigkeit auf, Medien zur Identitätsbildung und zur Pflege sozialer Beziehungen zu nutzen.

Die drei Kompetenzbereiche verdeutlichen die Stossrichtung des Lehrplans: Aufbau einer umfassenden Medienkompetenz. Ausgehend von unterschiedlichen Medienerfahrungen sollen die Schülerinnen und Schülern ICT und Medien primär als Werkzeuge für eigenes Arbeiten nutzen. Durch einen handlungsorientierten Zugang wird ihnen das Nachdenken über ihre eigene Mediennutzung, wie auch über Auswirkungen der Medien ermöglicht.

<sup>2</sup> Reusser, K. et al, 2013, 155ff.

<sup>3</sup> Vgl.: D-EDK, Lehrplan 21



### Würfelmodell

Das Würfelmodell zur Nutzung im Unterricht, entwickelt unter Einbezug verschiedener Nutzungstypologien, zeigt relevante ICT-Nutzungsformen, die sich in der Praxis der letzten Jahre für die Primarstufe bewährt haben:

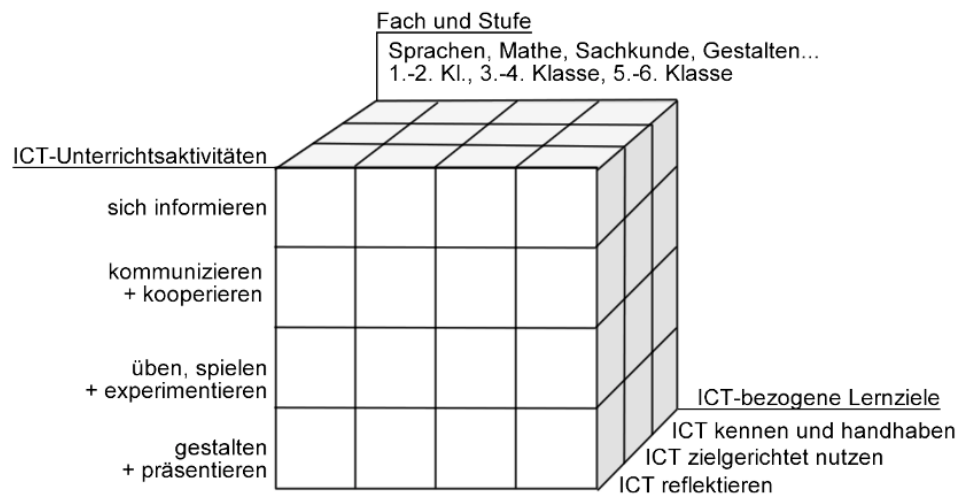


Abb. 1  
Würfelmodell der ICT-Nutzung im Unterricht<sup>4</sup>

ICT in der Primarschule wird als Hilfsmittel zum Lernen eingesetzt, vornehmlich mit eigentlicher Lernsoftware: üben, lernen, vertiefen, festigen, nachschlagen, spielen. Der «Werkzeug-Charakter» der ICT ist wichtig: Gestalten von Texten, Zeichnungen und Präsentationen. Ebenso spielen Informationsbeschaffung und Kommunikation eine Rolle. Darüber hinaus eröffnet sich über diese Tätigkeiten die Ebene der Reflexion, das Nachdenken über Nutzen und Auswirkungen von ICT und Medien im Alltag<sup>5</sup>.

### Organisations- und Sozialformen

ICT sollten in möglichst vielen Sozial- und Organisationsformen zum Einsatz kommen können. Zu erwähnen sind: Frontalunterricht, Posten-, Plan- und Projektarbeiten, sowohl in Einzel-, Partner- wie auch in Gruppenarbeiten. Hinsichtlich Infrastruktur, Ausstattung und Vernetzung verlangt dies eine grosse Flexibilität. Die ICT-Infrastruktur sollte daher möglichst vielseitig, unkompliziert und flexibel genutzt werden können. Entsprechende Nutzungsmodelle setzen auf mobile ICT-Geräte und drahtlose Netzwerkanbindung via WLAN.<sup>6</sup>

<sup>4</sup> Schrackmann, 2008, 34.

<sup>5</sup> Imedias, Empfehlungen

<sup>6</sup> Kanton Zürich, Medien- und ICT-Konzept

### 3 Vernetzung

#### 3.1 Vernetzung aller Unterrichts- und Arbeitsräume

Die Vernetzung aller Unterrichts- und Arbeitsräume der Lehrerinnen und Lehrer ist anzustreben. Der Bereich der Schulverwaltung soll gesondert betrachtet werden. Hier ist eine Trennung von Unterrichtsräumen Pflicht (ausser bei sehr kleinen Schulen).

Jedes Schulgebäude hat seine Eigenart und ist, wenn es um Vernetzung geht, gesondert zu betrachten. Die Vernetzung der Schulgebäude soll zweckdienlich, einfach und zuverlässig sein. Es ist von einer sternförmigen Verkabelung aller Schulräume auszugehen. Die Netzwerk-Einrichtungen sollen staub- und lärmgeschützt untergebracht werden. Bei den Unterrichtsräumen und in den Arbeitsräumen der Lehrerinnen und Lehrer genügt eine ausreichende Abdeckung mit WLAN zur Anbindung der meist mobilen Geräte. In den Arbeitsräumen der Lehrerinnen und Lehrer und im Schulverwaltungsbereich (Sekretariat, Schulleitung) erfolgt der Anschluss über Kabel und WLAN.

Die Vernetzung kann auch in Etappen ausgebaut werden. Es empfiehlt sich, zuerst die Arbeitsräume von Lehrerinnen und Lehrer und der Schulverwaltung zu vernetzen und anschliessend die allgemein zugänglichen Bereiche, wie zum Beispiel die Bibliothek, zu erschliessen. Die Schulzimmer lassen sich auch in Tranchen vernetzen.



Abb. 2

Anschlussleiste mit Beamer-, Netzwerk- und Stromanschlüssen. Die Leiste ist rechts neben der Wandtafel im Unterrichtszimmer montiert. Der Netzwerk-Anschluss enthält zwei RJ45-Buchsen, wobei momentan nur eine genutzt wird. Es können also zwei Endgeräte direkt angeschlossen werden.



Abb. 3

Zwei einzelne Netzwerkdosen und eine Stromdose wurden hier über der Fussleiste montiert.

#### 3.2 WLAN

Die Funknetzlösung der Unterrichtsräume ist aus pädagogischen Gründen vorzuziehen. Dadurch können ICT-Geräte direkt an den Arbeitsplätzen der Schülerinnen und Schüler genutzt werden. Ausserdem ist die WLAN-Infrastruktur kostengünstiger als eine rein kabelgebundene Lösung. Durch eine kabelgebundene Basisvernetzung (vgl. Vernetzung aller Unterrichts- und Arbeitsräume) ist für WLAN nur noch die Installation von Endgeräten, den sog. WLAN Access Points nötig. Diese sind wenn möglich direkt in den Unterrichtsräumen zu installieren; dadurch wird die bestmögliche Netzabdeckung gewährleistet.

### Gesundheitsgefährdung durch WLAN<sup>7</sup>

Die Besorgnis hinsichtlich einer eventuellen Gesundheitsgefährdung ausgehend von WLAN-Strahlung ist verständlich. Ob tatsächlich eine solche besteht, ist im Moment nicht bekannt. Die Strahlenbelastung der heutigen WLAN-Netzwerke ist sehr klein und weit unterhalb des geltenden Grenzwerts. Die Empfehlung des Bundesamts für Gesundheit lautet daher, unnötige Strahlung zu vermeiden.

#### Zusammenfassung der BAG-Empfehlungen:

- Geräte und Netze nur bei Gebrauch einschalten
- Geräte während der WLAN-Verbindung nicht am Körper halten
- Professionelle, optimierte Installation, damit geringe Sendeleistung für Abdeckung ausreicht. Schlecht platzierte und nicht auf die verwendeten Geräte abgestimmte WLAN-Access-Points verursachen stärkere Strahlung bei geringerer Abdeckung.
- Abstände der Access Points zu den Geräten beachten (möglichst einen Meter entfernt)

### 3.3 Internetanschluss

Swisscom bietet den Schulen einen kostenlosen Internetanschluss an<sup>8</sup>. Dieser beinhaltet einen überwachten und kontrollierten Zugang zum Internet mit Firewall und «Web-Content-Screening»<sup>9</sup>. Bislang hat Swisscom eine eher «magere» Bandbreite angeboten. Multimediale Inhalte, zum Beispiel Filme und zum Teil auch Online-Lernprogramme, können eine Schule an die Kapazitätsgrenze bringen. Höhere Bandbreiten kosten jedoch<sup>10</sup>.

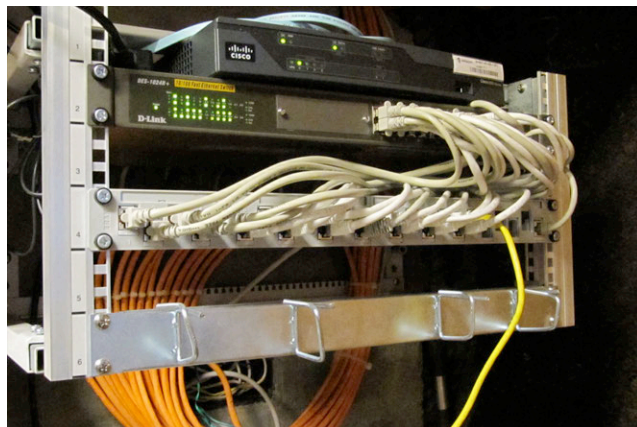


Abb. 4

Einfaches, offenes Netzwerk-Rack in einem Versorgungsschrank. Oben sichtbar der «Swisscom-Router», die Schule nutzt das Angebot der Swisscom für den Internetanschluss.

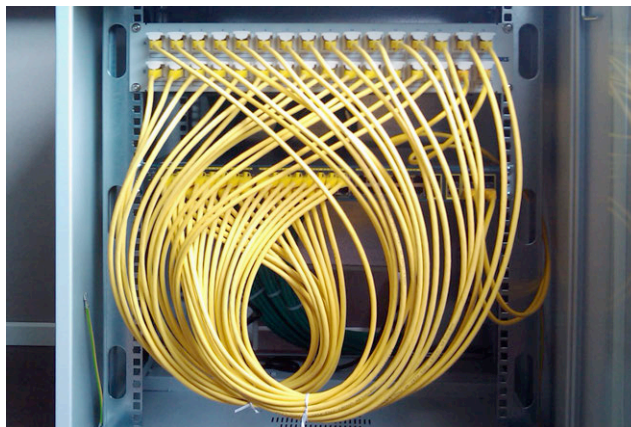


Abb. 5

Abschliessbares Netzwerk-Rack in einem Schulzimmer, das Rack ist Bestandteil der Gebäudeverkabelung.

### 3.4 BYOD (bring your own device)

BYOD ist Bestandteil der IT-Strategie<sup>11</sup> für die Schulen im Kanton Basel-Landschaft und somit für Primarschulen empfohlen. Da Lehrerinnen und Lehrer einen erheblichen Anteil ihrer Arbeitszeit zuhause verbringen, ist BYOD für Lehrerinnen und Lehrer der Primarschule anzustreben. In vielen Primarschulen nutzen heute Lehrerinnen und Lehrer ihre privaten Geräte, zumeist allerdings wegen mangelnder Ausrüstung der Schulen.

<sup>7</sup> BAG, Risikopotenzial von drahtlosen Netzwerken, Bern 2007.

<sup>8</sup> Vgl.: Swisscom; URL: <http://www.swisscom.ch/de/ghq/schulen-ans-internet.html> [16.7.2014]

Koordinationsstelle des Kantons Basel-Landschaft, Stab Informatik der BKSD, E-Mail: [bksd.sai-helpdesk@bl.ch](mailto:bksd.sai-helpdesk@bl.ch)

<sup>9</sup> Web-Content-Screening blockt Internet-Seiten zu unerwünschten Inhalten.

<sup>10</sup> Die Koordinationsstelle des Kantons Basel-Landschaft hilft weiter: Stab Informatik der BKSD, E-Mail: [bksd.sai-helpdesk@bl.ch](mailto:bksd.sai-helpdesk@bl.ch); Preisliste SAI-Angebote, [http://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/ekud/avs/Volksschule/Preisliste\\_SAI\\_de.pdf](http://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/ekud/avs/Volksschule/Preisliste_SAI_de.pdf) [16.7.2014]

<sup>11</sup> Kanton Basel-Landschaft, LRV Umsetzung IT-Strategie für den pädagogischen Bereich der Schulen, 2013.

Der Ausbau der ICT-Infrastruktur hat daher dem Konzept BYOD Rechnung zu tragen, d.h. zumindest die technischen Voraussetzungen für die Integration von privaten Geräten der Lehrerinnen und Lehrer sollten an Primarschulen gegeben sein. Durch die Einrichtung von sogenannten «Gastnetzen» steht der Internet-Anschluss zum Beispiel an Sitzungen und Besprechungen auch externen Personen zur Verfügung. Eine Ausweitung auf die Schülerinnen und Schüler der Primarschule ist (Stand 2014) noch nicht nötig.

### 3.5 Vorgehen

Eine Primarschule wird vorerst abklären, wie die Netzwerkinfrastruktur in den Schulbauten konkret aussieht, ob diese zuverlässig funktioniert und ob eine ausreichende Abdeckung der Schulräume gewährleistet ist. Dazu sind ein (mit Vorteil gebäudekundiger) Elektroinstallateur und eine IT-Fachperson beizuziehen, welche allenfalls auch Offerten zur Aktualisierung, Erweiterung oder Neuinstallation erstellen.

(→ 10.3 Schematische Abläufe im Projekt «ICT-Infrastruktur» | Abb. 13)

### 3.6 Eckwerte Vernetzung

Grundsatz: «Zuverlässige Verbindungen mit Internet in alle Unterrichts- und Arbeitsräume»

- Sternförmige Verkabelung
- Netzwerk-Einrichtungen staub- und lärmgeschützt
- RJ45-Dose in allen Unterrichts- und Arbeitsräumen
- Schulverwaltung gesondert betrachten
- Funkverbindungen (WLAN) in den Unterrichtsräumen; abschaltbar
- Internetverbindung mit Sicherheitslösung (Firewall und Web-Content-Screening)

## 4 ICT-Geräte

### *Systementscheid*

An einer Schule soll nur ein System (Mac, Windows, Linux) eingesetzt werden. Dies bedingt einen Systementscheid. Es gilt die Konsequenzen auf Beschaffung, Unterhalt und Support zu beachten. Es geht eigentlich um die Frage: «Mac oder Win?». Linux spielt in Primarschulen bisher keine Rolle, einzige Ausnahme bildet die FHNW-Entwicklung «Lernstick»<sup>12</sup>. Die Diskussion über das zukünftige System kann durchaus emotional erfolgen. Beide Systeme eignen sich jedoch gleich gut für Primarschulen. Je nach vorhandener Ausstattung einer Schule will ein Umstieg auf ein anderes System jedoch gut überlegt sein.

### *Hardware*

Im pädagogischen Umfeld sind mobile ICT-Geräte zu bevorzugen. Diese können direkt an den Arbeitsplätzen der Lernenden genutzt werden. Für Lehrerinnen und Lehrer kommen auch fest installierte Geräte infrage. Mobile Geräte haben jedoch auch Nachteile. Mobile Computer sind bedingt durch die Mobilität anfälliger auf Defekte und Beschädigungen. Es empfiehlt sich daher, robuste Markengeräte zu kaufen, die Garantieverlängerungen und Ersatzteillieferungen gewähren.

Folgende Punkte müssen bei mobilen Geräten berücksichtigt werden:

- Aufbewahrungsort mit ausreichender Stromlademöglichkeit
- Temperaturentwicklung während der Strom-Aufladung beachten (Hitzeentwicklung)
- Einfache Transportmöglichkeit, den räumlichen Verhältnissen angepasst (Taschen, Kisten, Rollwagen)
- Diebstahlschutz
- Akku-Betrieb über eine Zeitdauer von mindestens einem halben Tag (Neugerät)

### *Beschaffung*

Der Unterhalt, wie auch die Konfiguration unterschiedlicher Computer, gestaltet sich aufwändig. Daher ist eine Standardisierung notwendig, d.h. ein Notebook-Modell pro Schule. Es müssen alle Geräte möglichst gleichzeitig beschafft werden. Die Beschaffung einer grösseren Menge von ICT-Geräten ist ein eigenes Projekt innerhalb des «ICT-Projektes» einer Schule. Der Kanton Basel-Landschaft, Stab Informatik der BKSD, unterstützt die Primarschulen, indem ausgewählte ICT-Geräte für den Schulbetrieb evaluiert werden.

### *Occasionsgeräte*

Es ist verlockend ein preislich attraktives oder sogar kostenloses Angebot von Occasionsgeräten anzunehmen. Davon ist jedoch eher abzusehen. Zwar könnten gut erhaltene gebrauchte Geräte durchaus in Primarschulen noch Verwendung finden. Vielfach sind diese Geräte jedoch nur mit grossem Aufwand und entsprechendem Sachverstand in die bestehende Infrastruktur zu integrieren. Der Aufwand für den Unterhalt und den Support von verschiedenartigen Geräten ist nicht zu unterschätzen.

### *Nutzungsdauer*

Mit dem Alter der Geräte steigt der Aufwand im Unterhalt. Qualitativ gute Markengeräte haben heute eine Nutzungsdauer von ca. 5-6 Jahren. Sie können danach in einer Primarschule zwar noch gebraucht werden, aber auf diese Geräte ist dann nicht mehr Verlass und sie müssen ersetzt werden. Allenfalls ist eine sogenannte «Zweitnutzung» in begrenztem Mass und ohne eigentlichen Support bis zur Entsorgung möglich.

<sup>12</sup> Der «Lernstick» ist eine mobile Lern- und Arbeitsumgebung für die Schule und daheim, die auf externen Speichermedien installiert wird. Fast jeder beliebige Computer kann von diesen Speichermedien gestartet werden. Vgl.: Imedias, Lernstick



#### 4.1 Tablets

Was aus pädagogischer Sicht für mobile Computer spricht, gilt erst recht für Tablets. Die «digitale Schiefertafel» passt sicherlich bestens zur Schule! Die Geräte sind in Sekunden einsatzbereit, verfügen über eine Akkuleistung für einen ganzen Schultag und sind einfach und intuitiv handhabbar. Verglichen mit Notebooks sind sie einfacher im Unterhalt. Dennoch können Tablets mobile Computer bisher nicht vollständig ersetzen. Tablets sind konzeptionell (Stand Mitte 2014) nicht mandantenfähig. Das bedeutet, sie sind nur für eine Benutzerin oder einen Benutzer konzipiert. Dies bedingt Disziplin und Absprachen, wenn sich mehrere Schülerinnen und Schüler ein Gerät teilen<sup>13</sup>. Es ist unklar, ob die benötigte Lernsoftware auch für Tablets verfügbar ist<sup>14</sup>. Tablets sind zwingend auf WLAN angewiesen, da sie keinen kabelgebundenen Netzwerkanschluss mehr haben.



Abb. 6  
Der Schüler nutzt die Lernsoftware auf einem Tablet.

Momentan laufen diesbezüglich Unterrichtserprobungen in den Kantonen Aargau und Solothurn. Hierzu ist gegen Ende 2014 mit Ergebnissen zu rechnen<sup>15</sup>. Das Projekt «my-pad» aus dem Kanton Aargau zeigt jedoch bereits heute, dass Tablets als Ergänzung zur bestehenden Infrastruktur aus Notebooks und Desktops sinnvoll sind. Damit werden die momentan bestehenden Schwächen im Bereich der verfügbaren Lernsoftware (Mille feuilles) und der fehlenden Mandantenfähigkeit relativiert. Zudem können sich Lehrerinnen und Lehrer mit dem neuen Medium im Unterricht vertraut machen.

<sup>13</sup> Tablets eignen sich hingegen sehr gut für den sogenannten «1:1-Einsatz»; alle Schülerinnen und Schüler verfügen über ein Gerät.

<sup>14</sup> Vom Französisch-Lehrmittel «Mille feuilles» ist bisher (Stand Juli 2014) erst die Version 3 für das iPad erhältlich; vgl.: <https://itunes.apple.com/ch/app/schulverlag/id566524863?mt=8> [16.7.2014]

<sup>15</sup> Vgl.: Imedias, my-Pad, <http://www.my-pad.ch>

## 4.2 Server

Von eigentlichen «Servern» in einer Primarschule ist abzuraten. Netzwerke in Primarschulen sollten «einfach, robust und zuverlässig» sein. Server können den Unterhalt von Computern zwar erheblich erleichtern, sind aber selber im Unterhalt und im Betrieb aufwändig. Eine flexible Nutzung von mobilen Computern ist im pädagogischen Umfeld nicht auf Server im Schulhaus angewiesen. Zudem werden zahlreiche unverzichtbare Serverdienste heute im Internet angeboten. Zu erwähnen ist hier vor allem der (durch den Kanton Basel-Landschaft mitfinanzierte) Schweizerische Bildungsserver mit einer auch für Primarschulen kostenlosen Kooperationsplattform<sup>16</sup>. Für die Schulverwaltung und auch für den Arbeitsbereich der Lehrerinnen und Lehrer kann es sinnvoll sein, eine gemeinsame Datei-Ablage über einfache File-Server zu organisieren<sup>17</sup>.

## 4.3 Peripherie und weitere Geräte

Peripherie-Geräte wie Drucker, Scanner, Beamer, Digitalkamera, Digitalvideokamera erweitern und bereichern den Einsatz der ICT in einer Schule. Bewährt hat sich die Einrichtung eines «Peripherie-Pools» pro Schule, resp. Schulhaus. Auf diese Weise ist eine flexible Nutzung möglich. Ein solcher Pool umfasst alle in einem Schulhaus von mehreren Personen genutzten Peripheriegeräte.

### *Multifunktionsgeräte*

Drucker, insbesondere Farbdrucker, verursachen enorme Betriebskosten. Es empfiehlt sich daher, auf viele einzelne Drucker zu verzichten und wenige Netzwerkdrucker einzurichten. Die grössten Einsparungen sind mit dem Ausdruck über einen zentralen Kopierapparat möglich. Ein solches Gerät kann auch alle Scanner- und Faxgeräte einer Schule ersetzen. Multifunktionskopierer werden in der Regel gemietet, wobei verbrauchsabhängige Kosten entweder pauschal oder über sogenannte «Klickpreise» abgegolten werden. Der Tonerverbrauch ist in dieser Rechnung sekundär.

### *Beamer*

Für Präsentationen sind Beamer in der Schule unverzichtbar. Jede Schule sollte über mindestens einen mobilen Beamer verfügen. Jedes mobile Gerät muss vor der Nutzung zuerst eingerichtet werden. Dies ist ein Aufwand und stellt im Unterrichtsumfeld eine Hürde dar, da Planung und Organisation des Unterrichts darauf abgestimmt sein muss. Einfacher, und mit weniger Aufwand verbunden ist die Nutzung eines fest installierten Projektors. Mittel- und langfristig können Beamer und Visualizer<sup>18</sup> die bewährten Hellraumprojektoren ersetzen und ablösen. Die Geräte werden leistungsfähiger und günstiger. Für den Schulbetrieb, insbesondere im mobilen multimedialen Einsatz, sind robuste und lichtstarke Modelle zu bevorzugen, vor allem solche mit eingebauten leistungsfähigen (>10W) Lautsprechern oder sogar DVD-Abspielgeräten.

### *Kopfhörer und Headset*

Für zahlreiche multimediale Lernprogramme werden Kopfhörer oder Headsets (Kopfhörer und Mikrofon) vorausgesetzt. Empfehlung: Headset, Kopfhörer über Kopf mit Mikrofon, robust und abwaschbar, ab ca. CHF 30.–. Die Anschlüsse von Kopfhörer und Mikrofon müssen mit denen der ICT-Geräte kompatibel sein (USB oder 3.5 mm Klinkestecker).

<sup>16</sup> Vgl.: [www.educanet2.ch](http://www.educanet2.ch)

<sup>17</sup> Dies können zum Beispiel auch «freigegebene» Arbeitsplatzgeräte oder einfache «Netzwerkfestplatten», sogenannte NAS (Network Attached Storage) sein.

<sup>18</sup> Ein Visualizer ist eine Videokamera mit Lichtquelle.



Abb. 7

Strom-Anschluss in einem Schrank. Die Notebooks können im Schrank aufgeladen werden. Für den einfachen und raschen Zugriff auf die Computer braucht es intelligente, auf die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse angepasste Lösungen.



Abb. 8

Die Notebooks sind bereit für den Einsatz im Unterricht. Die Kopfhörer sind jeweils in einfachen Plastiktaschen untergebracht.

#### 4.4 Eckwerte ICT-Geräte

Grundsatz: «Zuverlässige robuste Mobilgeräte»

- robuste mobile Geräte
- nur ein Modell
- Garantieverlängerung
- Koordinierte Beschaffung auf Schuljahresbeginn
- kein Server im Schulhaus
- Multifunktionskopierer
- mobiler robuster Beamer
- robuste und abwaschbare Headset



## 5 Software

Office-Programme gehören zu jedem Computer. Sie verursachen jedoch Lizenzkosten, es sei denn, eine Schule nutzt lizenzkostenfreie Software. Der Kanton Basel-Landschaft bietet den Primarschulen eine Partizipation bei der Beschaffung von vergünstigten Microsoft-Office-Produkten an.

Ausgehend von den ICT-Unterrichtsaktivitäten «sich informieren mit ICT», «kommunizieren und kooperieren mit ICT», «üben, experimentieren und spielen mit ICT» und «gestalten und präsentieren mit ICT» kommt neben üblicher Standard-Software spezifische Lernsoftware zum Einsatz<sup>19</sup>. (→ 2. Nutzung der ICT)

### 5.1 Lernsoftware

Eine einfache Beschreibung<sup>20</sup> von Lernsoftware lautet: «Computersoftware, die für Lernzwecke eingesetzt wird». Dementsprechend sind die Produkte sehr unterschiedlich. Die Palette reicht von einfachen Übungsprogrammen, sogenannten «Drill and Practice-Programmen», über Lehr- und Tutorsysteme, «Tutorials» und Informationssysteme bis hin zu Lernspielen und Simulationen<sup>21</sup>.

Zahlreiche Lehrmittel enthalten bereits heute Lernsoftware als integraler Bestandteil. Die folgende Liste enthält Beispiele dazu:

Fachbereich	Lehrmittel	Stufe	Lernsoftware
Französisch	Mille feuilles	Mittelstufe, ab 3. Schuljahr	<a href="http://www.1000feuilles.ch">www.1000feuilles.ch</a> <a href="http://www.kostproben.ch/millefeuilles">www.kostproben.ch/millefeuilles</a>
Englisch	New World	Mittelstufe, Oberstufe ab 5. Schuljahr	<a href="http://www.klett.ch/de/hauptlehrwerke/new_world">www.klett.ch/de/hauptlehrwerke/new_world</a>
Mathematik	Zahlenbuch	Unterstufe, Mittelstufe ab 1. Schuljahr	Blitzrechnen Teil1 und Teil2; Lernprogramm zum Kopfrechenttraining

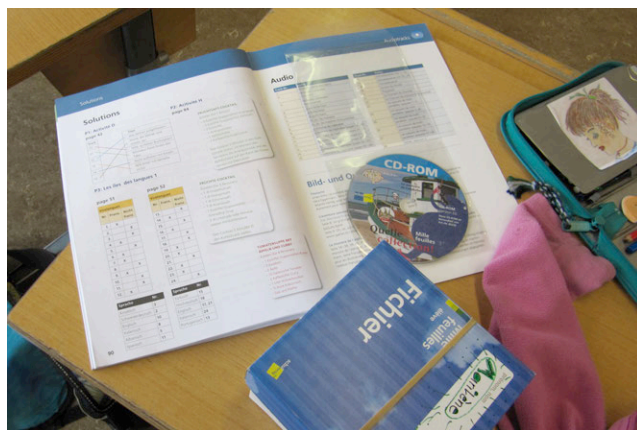


Abb. 9

Zum Lehrmittel «Mille feuille» gehört ein multimediales Lernprogramm und eine Audio-CD.



Abb. 10

Die Lernsoftware ergänzt die traditionellen Medien.

<sup>19</sup> Vgl.: Schrackmann, 2008, 37.

<sup>20</sup> Baumgartner, 2002: 427.

<sup>21</sup> Vgl.: Schrackmann, 2008, 106ff.

Während bisher Lernsoftware, wie auch herkömmliche Anwendungssoftware, vorwiegend auf Datenträgern angeboten wird und auf den Computern installiert werden muss, geht die Entwicklung hier eindeutig in Richtung Internet-Anwendungen. Daher wird die Netzanbindung in Zukunft immer wichtiger. Die neue Aufgabensammlung<sup>22</sup> im Bildungsraum Nordwestschweiz beispielsweise wird ausschliesslich über ein Internet-Portal verfügbar sein.



Abb. 11  
Schülerinnen und Schüler arbeiten oft gemeinsam am Computer.

<sup>22</sup> Vgl.: <https://www.check-dein-wissen.ch> und <http://www.mindsteps.ch> [16.7.2014]

## 6 Unterhalt

Die ICT-Infrastruktur einer Primarschule besteht aus zahlreichen Bausteinen, die alle in erster Linie den pädagogischen Anforderungen Rechnung tragen müssen. Computer sind in der Schule Werkzeuge, welche die traditionellen Lehr- und Lernmittel ergänzen. Voraussetzung für die zweckmässige Nutzung ist die Zuverlässigkeit: Computer müssen zuverlässig funktionieren.

### 6.1 Pädagogischer Support

Der pädagogische ICT-Support ist in der Schnittstelle Schule-Technik wirksam. Zentral geht es um die Fragen warum, wozu, wie und wann werden ICT und Medien in der Schule, resp. im Unterricht genutzt? Der Kanton, verantwortlich ist der Stab Informatik der BKSD, bietet unentgeltlich Beratung und Unterstützung in den zentralen Fragen der Umsetzung des Lehrplans an. Auch bei der Erarbeitung und Umsetzung des ICT- und Medien-Konzeptes bietet die Stelle Beratung und Unterstützung an.

#### *ICT-Verantwortliche<sup>23</sup>*

Schulen benötigen ICT-Verantwortliche. Diese Personen sind erste Anlaufstelle bei technischen Schwierigkeiten, vor allem jedoch für den pädagogischen Support der Schule zuständig. Sie unterstützen und fördern die Nutzung der ICT in der Schule gemäss dem lokalen ICT-Medien-Konzept. Die ICT-Medien-Integration in einer Schule ist vor allem ein Prozess der Schulentwicklung. Daher ist die Zusammenarbeit mit der Schulleitung sehr wichtig. (→ 8 Weiterbildung der Lehrerinnen und Lehrer)

### 6.2 Technischer Support

Die ICT-Infrastruktur muss zuverlässig funktionieren. Der technische Support stellt dies sicher und organisiert die Behebung von grösseren technischen Problemen. Technische Supportaufgaben sollen möglichst weitgehend von einem externen Fachsupport übernommen werden. Es können sich auch Synergien mit dem entsprechenden Support der Gemeinde ergeben, oder mehrere Gemeinden organisieren den technischen Support gemeinsam. Der technische Support ist ein Kostenfaktor: Mit wiederkehrenden Kosten von mindestens CHF 400.– pro Computer und Jahr ist zu rechnen.<sup>24</sup>

Die Zuverlässigkeit der ICT-Infrastruktur kann erhöht werden, indem der Supportaufwand der ICT-Geräte tief gehalten wird.

Folgende Punkte vereinfachen den technischen Support:

- Einheitliche ICT-Geräte
- Professionelle Konfiguration der ICT-Geräte
- Verteilung der Software über «Images»

<sup>23</sup> Vgl. Imedias, Pflichtenheft

<sup>24</sup> Kostenschätzung: vgl.: Kanton Basel-Landschaft, LRV Einführung von Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) und Medien als Unterrichtsmittel und Lerninhalt an der Primarschule, 2013.



### 6.3 Übersicht Support

Die technische und pädagogische ICT-Betreuung findet auf mehreren Ebenen statt:<sup>25</sup>

	Technischer Support	Pädagogischer Support
Ebene Kanton		BKSD Stab Informatik
Ebene Gemeinde	technischer Fachsupport	
Ebene Schulhaus	ICT-Verantwortliche	

### 6.4 Eckwerte Support

Grundsatz: Die ICT-Infrastruktur muss zuverlässig funktionieren.

- Projekt-Beratung und -Begleitung durch externen Fachsupport
- Technischer Support mit Service-Vertrag und Pflichtenheft (externer Fachsupport)
- ICT-Verantwortliche für den pädagogischen Support vor Ort, mit Pflichtenheft
- Pädagogischer Support durch Kanton Basel-Landschaft, BKSD, Stab Informatik

<sup>25</sup> Döbeli/Näf, 2004, 27.

## 7 Sicherheit

### 7.1 ICT-Infrastruktur

#### *Diebstahl- und Beschädigungsschutz*

Die fest installierten Bestandteile, wie Netzwerkleitungen, -schrank mit aktiven Komponenten etc., müssen derart montiert sein, dass ein unterbrechungsfreier Betrieb möglich ist. Dazu gehört eine dauerhafte Installation mit Lärm- und Staubschutz. Die mobilen ICT-Geräte sind bei Nichtgebrauch oder zur Aufladung an einem gut erreichbaren Ort verschliessbar unterzubringen.

#### *Sichere Konfiguration*

Die sorgfältige sicherheitsbewusste Konfiguration der ICT-Geräte ist eine Voraussetzung für einen reibungslosen und dauerhaften Betrieb.

#### *Lokale Benutzer*

Durch eine einfache Verwaltung der Benutzerinnen und Benutzer und gezielt eingeschränkte Benutzerrechte kann die Betriebssicherheit wesentlich erhöht werden. Dadurch erübrigen sich oft weitergehende Sicherheitsmassnahmen. Auf nur im Unterricht genutzten Computern ist keine umfangreiche Benutzerverwaltung notwendig. Drei Benutzerkonten genügen meistens: Administrator/in, Lehrer/in, Schüler/in. Mehrbenutzer-Lösungen mit Server-Anbindung verursachen erheblichen Mehraufwand<sup>26</sup>.

#### *WLAN*

Die Einrichtung eines WLAN-Netzes an einer Schule gehört in professionelle Hände. Dabei gilt der Grundsatz: «So wenig Strahlung wie möglich und so viel wie nötig». Die Installation hat sicherheitsbewusst mit ausreichender Verschlüsselung zu erfolgen. Es wird ausdrücklich auf die Empfehlungen der Melde- und Analysestelle Informationssicherung MELANI des Bundes verwiesen<sup>27</sup>. Die Einrichtung eines getrennten Gastnetzes empfiehlt sich.

(→ 3.2 WLAN)

### 7.2 Schutz vor Malware<sup>28</sup>

Computer benötigen einen aktuellen Malware-Schutz. Dies gilt für Windows- und für Mac-Systeme, auch wenn letztere momentan weniger stark bedroht sind. Die Schutzsoftware verhindert ausserdem, dass Malware weiter verbreitet werden kann.

### 7.3 Kontrollierter Internet-Zugang

Für die Volksschule sind kontrollierte Internet-Verbindungen mit Firewall und Internet-Filter empfohlen. Dies bedeutet, dass bestimmte Inhalte nicht mehr aufgerufen werden können. Dazu zählen pornografische oder Gewalt verherrlichende Webseiten. Internet-Filter sind daher unverzichtbar im Zusammenhang mit der Einhaltung einschlägiger Jugendschutzvorschriften<sup>29</sup>. Der Internet-Zugang für Primarschulen über Swisscom «Schulen ans Internet – Sal» beinhaltet aus diesem Grund ein Web Content Screening.

(→ 3.3 Internet-Anschluss)

Kontrollierte Internet-Zugänge in Schulen sind nicht unumstritten. So lässt sich jeder Schutz auch umgehen. Vermittelt die Kontrolle etwa eine trügerische Sicherheit? Es ist klar, dass angemessener Jugendschutz nicht allein durch technische Lösungen realisiert werden kann. Medienbildung und auch verbindliche Regeln zur Nutzung von ICT und Medien sind in den Schulen notwendig. Problematische Inhalte sind ebenso Teil des Internets, wie solche, die gewinnbringend in den Schulen genutzt werden können.

<sup>26</sup> Vgl.: Döbeli/Näf, 2004, 23.

<sup>27</sup> MELANI Melde- und Analysestelle Informationssicherung

<sup>28</sup> Malware bedeutet Schadsoftware, z.B Computerviren, Trojaner, etc.

<sup>29</sup> Gewalt (Art. 195, 259 StGB), Pornographie (Art. 197 StGB), Rassendiskriminierung (Art. 261bis StGB)

Daher müssen Möglichkeiten und Gefahren des Internets auch thematisiert werden. Schliesslich muss jede Schule hier pädagogisch handeln, Regeln aufstellen, deren Einhaltung kontrollieren und so ihre Aufsichtspflicht wahrnehmen. Die Internet-Filter erleichtern lediglich diese Arbeit, indem sie einen Teil der problematischen Inhalte von den Schulen fernhalten.

#### *Datenschutz und Datensicherheit<sup>30</sup>*

In der Schulverwaltung wird auch mit Personendaten gearbeitet. Diese Daten stellen hohe Anforderungen hinsichtlich Vertraulichkeit, und es sind die rechtlichen Bestimmungen des Datenschutzes einzuhalten. Daher ist eine Trennung der Netzwerke notwendig: Das Schulverwaltungsnetz ist vom Unterrichtsnetzwerk zu trennen.

Datensicherheit meint, dass die Daten «gegen Verlust, Entwendung, unbefugte Bearbeitung und Kenntnisnahme geschützt werden»<sup>31</sup>. Dies verlangt einen wirksamen Zugriffsschutz der Computer, resp. des Netzwerkes und eine möglichst automatisierte Datensicherung (Backup). Das Unterrichtsnetz dient pädagogischen Zwecken. Dort dürfen keine Personendaten abgelegt und bearbeitet werden.

### **7.4 Unterrichtsthema**

Der gegenwärtige Entwurf für den Lehrplan 21 «ICT und Medien» umfasst auch Kompetenzen zum Thema Datensicherheit: «Die Schülerinnen und Schüler können mit geschützten und schützenswerten Diensten und Daten in Netzwerken kompetent umgehen»<sup>32</sup>. Der Umgang mit schützenswerten Daten ist ein wichtiger Bestandteil der Medienkompetenz, daher hat das Thema eine bedeutende pädagogische Dimension. Dazu gehört auch die Sensibilisierung der Schülerinnen und Schüler auf Gefahren im Umgang mit dem Internet<sup>33</sup>.

### **7.5 Eckwerte Sicherheit**

- Geräte sicherheitsbewusst konfiguriert, aktueller Malware-Schutz
- kontrollierter Internet-Zugang
- sicheres WLAN
- Verwaltungsnetz getrennt vom Unterrichtsnetz
- Computer in der Schulverwaltung mit Zugriffsschutz und automatischem Backup
- «Gefahren im Internet» und «Datensicherheit» im Unterricht thematisieren

<sup>30</sup> Gertsch, 2009.

<sup>31</sup> Vgl. Kanton Basel-Landschaft, Leitfaden Datenschutz [...] 2010.

Vgl. Verordnung über die Informationssicherheit (VIS), 2008.

<sup>32</sup> D-EDK, Lehrplan 21, ICT/M.2.3

<sup>33</sup> Vgl.: Schweizerische Kriminalprävention, Safersurfing



## 8 Weiterbildung der Lehrerinnen und Lehrer

Der Lehrplan «ICT und Medien» kann ohne entsprechende ICT- und Medien-Kompetenzen der Lehrerinnen und Lehrer nicht umgesetzt werden. Aufbau und Entwicklung solcher Kompetenzen sind für die Schulentwicklung sehr wichtig.

### *Grundkompetenzen «ICT und Medien»*

Es kann davon ausgegangen werden, dass Lehrerinnen und Lehrer der Primarschule im Bereich «ICT und Medien» über Grundkompetenzen verfügen. Da es jedoch bisher für die Primarschule keinen kantonal koordinierten Bildungsauftrag für ICT und Medien gab, ist eine sorgfältige Abklärung des Weiterbildungsbedarfes Pflicht.

### *ICT-Infrastruktur in der Schule*

Neue Einrichtungen, z.B. neue Computer, Drucker oder Erweiterungen des Computer-Netzwerkes in der Schule bedingen eine entsprechende Weiterbildung der Lehrerinnen und Lehrer im Sinne einer Einführung in die Nutzung der neuen Infrastruktur. Vielfach werden dabei erste «Kinderkrankheiten» bemerkt, da solche häufig erst im Zusammenhang mit der beginnenden Nutzung auftreten.

### *Unterricht mit ICT und Medien nach dem Lehrplan 21*

Neben den ICT-Grundkompetenzen sind vor allem die didaktischen und die methodischen Kompetenzen bei der Integration von ICT und Medien in den Unterricht gefragt. Im Unterricht nutzen Lehrerinnen und Lehrer ICT und Medien in einem didaktisch-methodischen Zusammenhang und erschliessen diese den Schülerinnen und Schülern dadurch als digitale Werkzeuge fürs Lernen. Für die Weiterbildung bedeutet dies, dass es in erster Linie um den Unterricht mit ICT und Medien geht. Planung, Organisation und Durchführung von erfolgreichen Unterrichtsmodellen, sowie Best-Practice Unterrichtsbeispiele können in Weiterbildungen thematisiert werden.

#### Spezielle Aufgaben und Interessen

- ICT-Verantwortliche<sup>34</sup>
- Betreuung der Schulhomepage
- Administration der Plattform «Educanet2» für die Schule<sup>35</sup>

### *Organisation von Weiterbildungen*

	Individuelle Weiterbildung	Schulinterne Weiterbildung, SCHIWE
Beispiele von Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"><li>- spezielle Interessen und Aufgaben</li><li>- individuelle Defizite</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ICT und Medien im 6. Schuljahr (Übergang 2015/16)</li><li>- Fremdsprachenunterricht mit ICT-Lehrmitteln und Medien</li><li>- Internet-Charta</li><li>- ICT und Medien nach LP21</li></ul>

Der Stab Informatik der BKSD berät Schulen im Rahmen des pädagogischen ICT-Supports auch hinsichtlich Weiterbildung und ist bei der Planung und Konzeption von SCHIWE-Weiterbildungen behilflich. Für die Organisation von SCHIWE ist die Schule selber verantwortlich, die Fachstelle Erwachsenenbildung finanziert auf Antrag die Weiterbildungen<sup>36</sup>. Das Weiterbildungsangebot für ICT und Medien wird im Zusammenhang mit der Bildungs-harmonisierung ausgebaut und auf die Bedürfnisse von Primarschulen ausgerichtet.

<sup>34</sup> Vgl.: CAS-Weiterbildung Pädagogischer ICT-Support «PICTS», <http://www.picts.ch> [16.7.2014]

<sup>35</sup> Educanet2, Hilfe & Support: Vgl. <http://www.educanet2.ch/wws/112356.php> [16.7.2014]

<sup>36</sup> Vgl.: <http://www.febf.ch/lehrpersonen/schiwe> [16.7.2014]

## 9 Kosten

Im Hinblick auf eine längerfristig angelegte ICT-Strategie ist es entscheidend, die Kosten über einen grösseren Zeitraum hinweg zu berechnen. Computer kosten zuerst bei der Anschaffung und wiederholt im Unterhalt und Support. Daher ist nur die gesamthafte Betrachtung sinnvoll als «Total Cost of Ownership, TCO».

### 9.1 Mindestausstattung

Posten	Einmalige Kosten [CHF]	Unterhalt, Verbrauch jährlich, [CHF]	Abschreibung
Vernetzung	1 000.– pro RJ-45-Dose und Raum. Darin eingeschlossen sind Netzwerk-Einrichtungen wie Gebäude-Verteiler mit Rack und aktiven Komponenten, Kabel. Bei kleinen Gebäuden mit wenigen Räumen ist mit höheren Kosten zu rechnen.	-	> 10 Jahre
WLAN	200.– pro Raum Die Kosten beziehen sich auf jeweils ein Endgerät.	-	5 Jahre
Geräte	1 500.– inkl. Standard-Software und Garantieverlängerung	400.– pro Gerät Annahme: 2,5 h à 160.–; kann in grossen Schulen durch weitgehende Standardisierung reduziert werden	5 Jahre
Lernsoftware	50.– pro Gerät	-	2 Jahre
Beamer	1 000.– pro Schulhaus	-	5 Jahre
Drucker schwarz- weiss	600.– pro 4 Klassen	300.– bei 4 000 Seiten	5 Jahre
Multifunktions- kopierer	Der Multifunktionskopierer ersetzt zahlreiche Peripheriegeräte (Drucker, Fax, Scanner) und auch den (bisherigen) Kopierapparat. Die Zusatzkosten durch die Ausdrücke sind daher ausschliesslich Verbrauchskosten.	Miete ca. 1 000.– bis 4 000.– je nach Grösse und Leistungsfähigkeit; Papierkosten und «Klickpreis»: ca. 0.04 – 0.1 (pro A4-Seite)	-



*Schlüssel Mindestausstattung<sup>37</sup>*

Klassenstufe	Nutzer/innen	Mindestausstattung Computer-Arbeitsplätze
Kindergarten und Primar	Lehrerinnen und Lehrer	pro 5 Vollzeitpensen 1 Arbeitsplatz
Primarschule 3. bis 6. Klasse	Schüler/innen	3 Arbeitsplätze pro Klasse

Das beschriebene Mengengerüst ist als «Minimalempfehlung» zu verstehen. Ob eine Schule, resp. ein Schulhaus damit auskommt, hängt von zahlreichen Faktoren ab. Neben den räumlichen Gegebenheiten spielt sicher auch die Grösse der Schule eine Rolle. Die Empfehlung lautet daher: Für eine sinnvolle Nutzung im Unterricht sollten die Klassen einfachen Zugriff auf mindestens einen Halbklassensatz Computer haben.

## 9.2 Musterschule

### *Schule*

Die Musterschule umfasst ein Schulgebäude mit Unterrichtsräumen für 6 Klassen (Primarschule 3. bis 6. Klasse) und eine Bibliothek. Es arbeiten 15 Lehrerinnen und Lehrer, 1 Schulleitung, insgesamt 8 Vollpensen. Die Lehrerinnen und Lehrer und die Schulleitung haben Arbeitsräume im Gebäude.

### *Gebäude*

Das Gebäude ist mehrgeschossig, die Stockwerke sind über einen Lift erschlossen.

### *Vernetzung*

Die Räume werden über einen Gebäudeverteiler erschlossen. Im Untergeschoss des Gebäudes befindet sich ein Kasten (Rack mit aktiven Komponenten wie Internet-Router, Verteil-Switch, Stromanschluss). Ausgehend vom Gebäudeverteiler werden in die Räume Kabel geführt. Alle Unterrichtsräume sind mit einer Verbindungsdose ausgestattet.

### *WLAN*

Im Gebäude werden WLAN-Stationen installiert. Die Unterrichtsräume müssen über eine ausreichende Abdeckung verfügen.

### *ICT-Geräte, Computer*

Beschafft werden 20 Notebooks gleichen Typs. 15 davon werden in einem Notebook-Wagen untergebracht, wobei die Stromversorgung über ein Kabel nach aussen geführt wird. Der Wagen kann in alle Unterrichtsräume gerollt werden. Auf dem Wagen befindet sich ein Drucker. Zwei Geräte sind im Arbeitsraum der Lehrerinnen und Lehrer stationiert, zusammen mit dem Multifunktionskopierer und dem zweiten Drucker. Die restlichen Geräte können von den Lehrerinnen und Lehrer ausgeliehen werden.

<sup>37</sup> Ab der 3. Klasse der Primarschule (2. Zyklus) besteht ein Bildungsauftrag für ICT und Medien als Lernmittel und Unterrichtsgegenstand. Vgl.: Kanton Basel-Landschaft, LRV Einführung von Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) und Medien als Unterrichtsmittel und Lerninhalt an der Primarschule, 2013.



Abb. 12

Notebookwagen in einer Primarschule. Auf dem Wagen hat es Platz für einen Drucker und zusätzliches Material.

#### Kosten

Aufgelistet sind die geschätzten Kosten für den pädagogischen Teil, Unterrichtszimmer und Arbeitsraum für Lehrerinnen und Lehrer.

Posten	Einmalige Kosten [CHF]	Unterhalt, Verbrauch jährlich [CHF]	Abschreibung jährlich [CHF]
Vernetzung	Vernetzung von 8 Räumen: 6 Schulzimmer, eine Bibliothek und ein Arbeitsraum für Lehrerinnen und Lehrer. 8 000.– bis 10 000.–	-	> 10 Jahre 1 000.–
WLAN	8 Räume 8 x 200.– = 1 600.–	-	5 Jahre 320.–
Geräte	6 Klassen: 6 x 3 = 18 Geräte Lehrerinnen und Lehrer: 2 Geräte 20 Geräte : 20 x 1 500.– = 30 000.–	20 x 400.– = 8 000.–	5 Jahre 6 000.–
Unterbringung der Geräte	1 Notebookwagen: 2 000.–	-	10 Jahre 200.–
Lernsoftware	20 x 50.– = 1 000.–	-	2 Jahre 500.–
Beamer	1000.– pro Schulhaus	-	5 Jahre 200.–
Drucker schwarz- weiss	2 x 600.– = 1200.–	600.–	5 Jahre 240.–
Gesamtkosten Beschaffung	46 800.–		
Gesamtkosten jährlich		8 600.–	8 460.–
			17 060.–



### *Anpassungen*

Die oben beschriebene Schule bietet hinsichtlich Gebäude alle Voraussetzungen für ein mobiles ICT-Klassenzimmer. Der Notebookwagen kann in alle Unterrichtszimmer gefahren werden. In Gebäuden ohne Lift ist diese Variante nicht möglich. Die Geräte müssten dann beispielsweise in Koffern oder Schränken untergebracht werden. Die rasche Verschiebung der Computer ist jedenfalls aufwändiger und die Realisierung mit der «minimalen» Ausstattung (3 Geräte pro Klasse) nicht möglich.

## 10 Planung und Realisierung

Die ICT-Infrastruktur einer Schule muss den pädagogischen Anforderungen entsprechen. Daher sind Bereitstellung, Erweiterung und Optimierung der ICT-Infrastruktur keine rein technische Angelegenheiten, sondern Bestandteile des ICT- Medien-Konzeptes der Schule<sup>38</sup>. Die Erarbeitung dieses Konzeptes setzt eine vertiefte Auseinandersetzung mit ICT und Medien aller Beteiligten voraus. Die IT-Strategie für den pädagogischen Bereich der Schulen des Kantons Basel-Landschaft «IT.SBL» sieht auch für die Primarschulen lokale, schulspezifische Medienkonzepte vor.<sup>39</sup> Diese legen, als Bestandteil des Schulprogrammes fest, wie eine Schule die Nutzung der ICT und der Medien organisiert. Im Laufe des Projektes IT.SBL werden Vorlagen und Hilfen für die Erstellung des ICT- Medien-Konzeptes bereitgestellt.

### *ICT-Infrastruktur als Teil des ICT-Medien-Konzeptes<sup>40</sup>*

Eine Schule macht sich zuerst Gedanken zur Projektorganisation. Dies erfordert eine Klärung zwischen Schulleitung, Kollegium, Schulrat und Gemeinde. Dabei ist es wichtig, die Bedürfnisse der Administration und Verwaltung der Schule und die der Pädagogik gesondert anzugehen. Nun steht die Bestandsaufnahme an: Was ist vorhanden, was hat sich bewährt, was muss optimiert werden? Anschliessend rücken die zentralen Fragen der Nutzung von ICT und Medien in den Vordergrund. Erst jetzt kann sich eine Vorstellung von ICT und Medien an der Schule konkretisieren: Wie könnte die ICT-Infrastruktur aussehen, die den Anforderungen entspricht?  
(→ 13.1 Schematische Abläufe im Projekt «ICT-Infrastruktur»)

Ausgehend von den Kosten und der Komplexität der Umsetzung muss für die Realisierung von Beschaffung und Einrichtung mindestens ein halbes Jahr veranschlagt werden. Die Koordination auf den Beginn eines neuen Schuljahres bringt den Vorteil, dass die Einrichtungsarbeiten während der Sommerferien ausgeführt werden können.<sup>41</sup>

### 10.1 Vorbereitung des ICT-Medien-Konzeptes

- Projektorganisation
  - Wer hat welche Rolle?
  - Schulrat, Gemeinde, Gemeinderat, Schulleitung, Lehrerinnen und Lehrer, Arbeitsgruppe ICT und Medien, Steuergruppe, Projektgruppe
- Ausgangslage, wo stehen wir?
- Wie setzen wir ICT und Medien künftig in unserer Schule ein?
  - Was wir erreichen wollen (pädagogisches Medienkonzept).
- Ausführungen zur Umsetzung des Lehrplans
  - Wie wir ICT und Medien in den Unterricht integrieren (Nutzungskonzept)
- Welche Infrastruktur haben wir für den ICT- und Medieneinsatz?
  - Vernetzung, Hardware, Software und Peripherie (Infrastrukturkonzept)
  - Einrichtung und Konfiguration
- Wie stellen wir den laufenden Betrieb sicher?
  - Wie organisieren wir den Support?
  - Gibt es Partner für den technischen Support? Haben wir ICT-Verantwortliche?
- Weiterbildung und Weiterentwicklung

<sup>38</sup> Vgl. Moser, 2005, 151ff.

<sup>39</sup> Vgl.: Kanton Basel-Landschaft, LRV Umsetzung IT-Strategie für den pädagogischen Bereich der Schulen – IT.SBL, 2013 und LRV Einführung von Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) und Medien als Unterrichtsmittel und Lerninhalt an der Primarschule, 2013.

<sup>40</sup> Vgl.: Imedias, Empfehlungen und Kanton Zürich, ICT-Guide

<sup>41</sup> Vgl. Döbeli/Näf, 2004, 9.

## 10.2 Checkliste

	unklar	teilweise klar	völlig klar
<b>1. Projektorganisation</b>			
Klärung zwischen Schulleitung, Kollegium, Schulrat und Gemeinde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Projektgruppe eingesetzt, Leitung und Rollen geklärt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Projektplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. ICT und Medien in unserer Schule</b>			
Notwendigkeit von ICT und Medien an der Schule hinreichend begründbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ist-Analyse der ICT-Infrastruktur (für den Unterricht)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ist-Analyse der ICT-Infrastruktur (für die Schulverwaltung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. Pädagogisches ICT-Medienkonzept</b>			
Vorstellung von «ICT und Medien an unserer Schule» (Vision)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorstellung von ICT- und Medien-Einsatz mit offiziellen Lehrmitteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorstellung von Standard- und Lernsoftware für den Unterricht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorstellung vom Lehrplan «ICT und Medien»	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>4. Ausführungen zur Umsetzung des Lehrplans</b>			
Integration von ICT und Medien in den Unterricht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ICT- und Medien didaktisch im Unterricht einsetzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>5. ICT-Infrastruktur in der Schule</b>			
Trennung von Pädagogik und Administration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vernetzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Systementscheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bedarfsabklärung, Infrastrukturplanung (Hardware, Software, Peripherie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bestellliste (Grundlage für die Offertstellung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einrichtung und Konfiguration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>6. Support und Unterstützung</b>			
Pädagogischer Support (ICT-Verantwortliche)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Technischer Support (evt. Vertrag mit Supportfirma)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>7. Umsetzung</b>			
Vorlage zuhanden des Gemeinderats, bzw. der Gemeindeversammlung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umsetzungsplanung bis zur Einführung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>8. Weiterbildung, Weiterentwicklung</b>			
Weiterbildung der Lehrerinnen und Lehrer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weiterbildung für spezielle Aufgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evaluation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entwicklungsplan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(→ 10.3 Schematische Abläufe im Projekt «ICT-Infrastruktur» | Abb. 14)

### 10.3 Schematische Abläufe im Projekt «ICT-Infrastruktur»

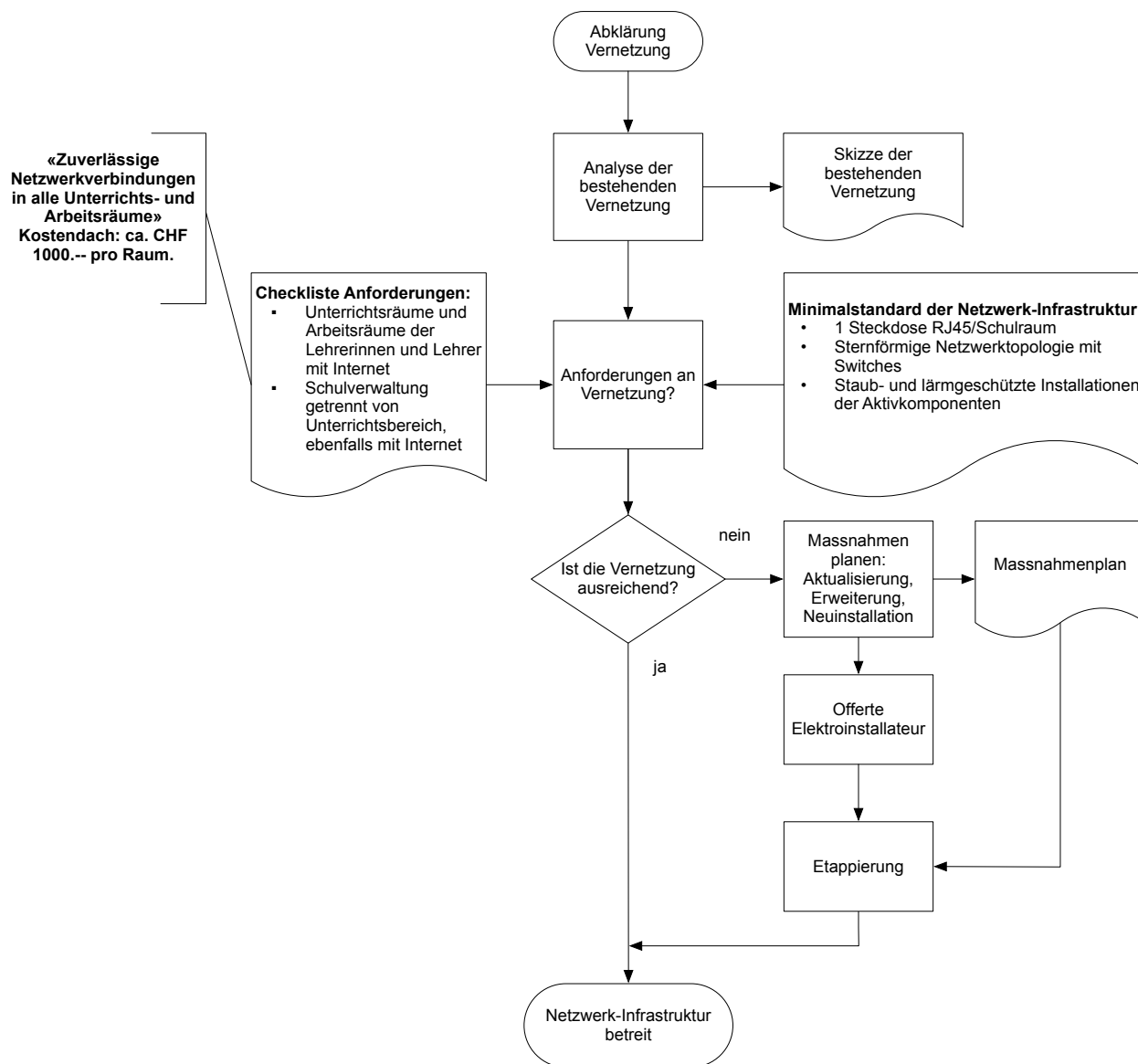


Abb. 13

Schematische Darstellung der Abläufe bei der Vernetzung der Unterrichts- und Arbeitsräume einer Schule.  
(→ 3. Vernetzung)

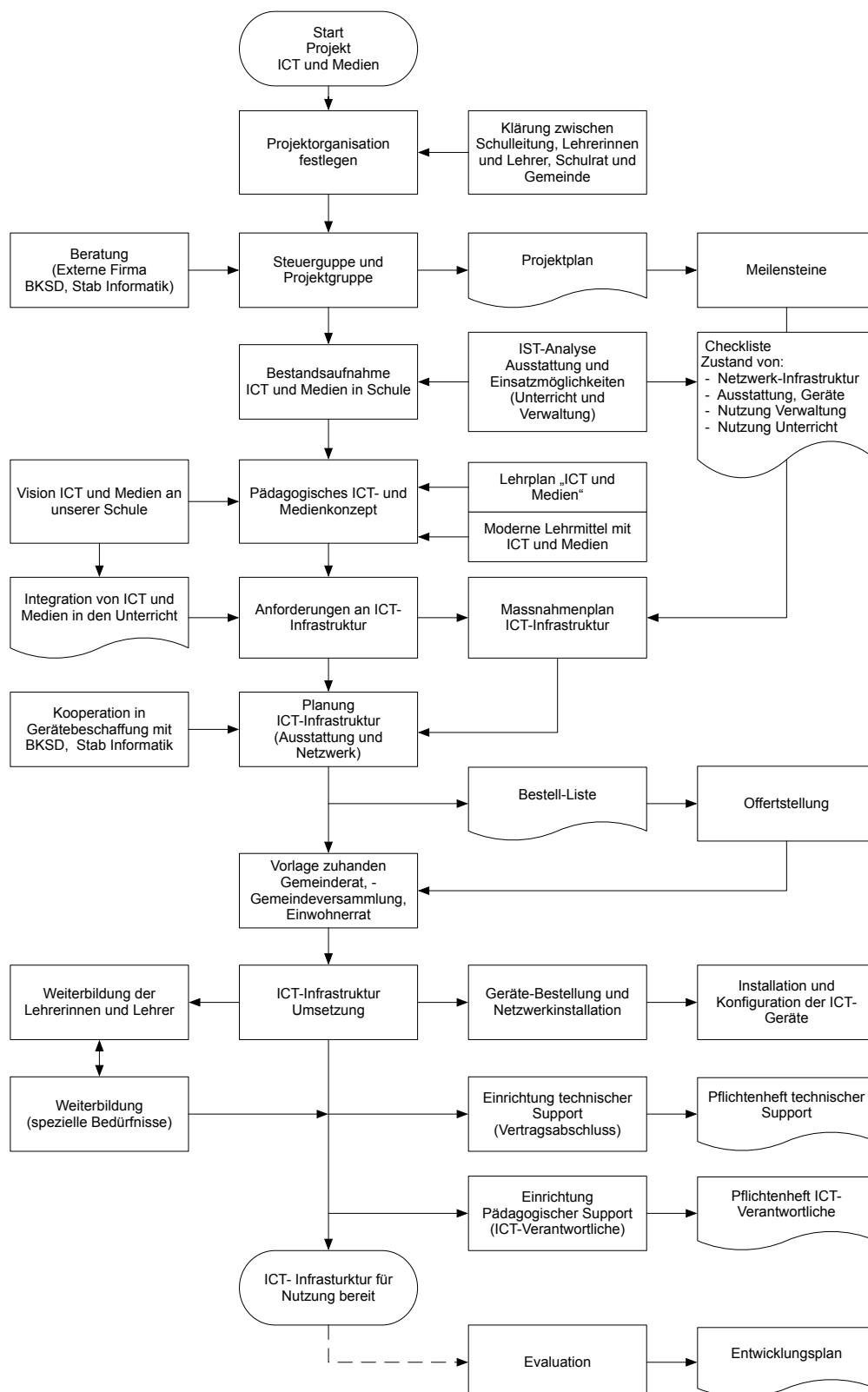


Abb. 14

Schematische Darstellung der Abläufe im Projekt «ICT und Medien», resp. «ICT-Infrastruktur».  
(→ 10. Planung und Realisierung)

#### 10.4 Unentgeltliche Dienstleistungen des Kantons

Welche Serviceleistungen können Primarschulen unentgeltlich vom Kanton Basel-Landschaft im Bereich der ICT beziehen?

Der Stab Informatik der BKSD bietet den Primarschulen folgende Serviceleistungen an:

- Koordinationsstelle SAI, Internetanschluss für den Schulbetrieb.  
(→ 3.3 Internetanschluss).
- Kooperation bei der Evaluation und Beschaffung von ICT-Geräten (ab ca. Anfang 2015 möglich)<sup>42</sup>.  
(→ 4 ICT-Geräte | Beschaffung).
- Kooperationsplattform educanet2 des Schweizerischen Bildungsservers, Beratung und Nutzung. Anmeldung direkt über educanet2<sup>43</sup>.  
(→ 4.2 Server).
- Partizipation bei der Beschaffung von Microsoft-Office-Produkten (ab ca. Anfang 2015 möglich)<sup>44</sup>.  
(→ 5 Software).
- Pädagogischer Support bei der Integration der ICT in den Unterricht. Beratung und Unterstützung bei der Erstellung des ICT- und Medienkonzeptes  
(→ 6.1 Pädagogischer Support).
- Beratung in allen Fragen zum Einsatz von ICT im Unterricht und zur Weiterbildung der Lehrerinnen und Lehrer.  
(→ 6.1 Pädagogischer Support und 8 Weiterbildung der Lehrerinnen und Lehrer)

Zusätzlich bietet der Kanton Basel-Landschaft den Gemeinden, resp. den Primarschulen kostenpflichtig zahlreiche weitere Dienstleistungen<sup>45</sup> an. Das Angebot kann im Verlaufe des Projekts «IT-Strategie Schulen» ausgeweitet und verändert werden (Stand Mitte 2014).

<sup>42</sup> Angaben zur Budgetierung sind auf Nachfrage ab Mitte 2014 verfügbar.

<sup>43</sup> Vgl.: [www.educanet2.ch](http://www.educanet2.ch) | «Mitglied werden»

<sup>44</sup> Die Abklärung des individuellen Bedarfs der Primarschulen läuft ab ca. Mitte 2014.

<sup>45</sup> Vgl. dazu die Angaben auf der Homepage der kantonalen Projekte «IT.SBL» und «SAL», resp. «Informatik Schulen Baselland»; online auf <http://www.baselland.ch> voraussichtlich ab zweiter Jahreshälfte 2014.



## Quellen

Baumgartner, P.: Didaktische Anforderungen an (multimediale) Lernsoftware. aus: Issing, L., Klimsa, P.: Information und Lernen mit Multimedia, Weinheim, 2002;  
[http://peter-baumgartner.at/material/article/didaktische\\_anforderungen.pdf](http://peter-baumgartner.at/material/article/didaktische_anforderungen.pdf) [16.7.2014]

BAG, Bundesamt für Gesundheit, Risikopotenzial von drahtlosen Netzwerken, Bericht in Erfüllung des Postulates 04.3594 Allemann vom 8. Oktober 2004, Bern 2007;  
<http://www.bag.admin.ch/wlan-bericht> [16.7.2014]

D-EDK, Lehrplan 21;  
<http://www.lehrplan21.ch> [16.7.2014]

Döbeli Honegger, B., Näf, M.: Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) in der Primarschule, eine Planungshilfe für die Beschaffung und den Betrieb, BKSD, Kanton Basel-Landschaft, Liestal 2004;  
[http://www.baselland.ch/fileadmin/baselland/files/docs/ekd/schulen/eval/planungshilfe\\_primar.pdf](http://www.baselland.ch/fileadmin/baselland/files/docs/ekd/schulen/eval/planungshilfe_primar.pdf) [16.7.2014]

Gertsch, Ch.: Schule, ICT und Datenschutz, educa.Guides, 2009;  
Vgl.: <http://unterricht.educa.ch/de/schule-ict-datenschutz-1> [16.7.2014]

Imedias, Beratungsstelle für digitale Medien in Schule und Unterricht, Pädagogische Hochschule, Fachhochschule Nordwestschweiz:

- Pflichtenheft für ICT-Verantwortliche; <http://imedias.ch/myUploadData/files/ict-support-pflichtenheft-neu-10.pdf> und <http://imedias.ch/myUploadData/files/ict-support-pflichtenheft-neu-2010.doc> [16.7.2014]
- Empfehlungen für schuleigene Informatikkonzepte; [http://imedias.ch/myUploadData/files/ict-konzepte\\_neu\\_2010.pdf](http://imedias.ch/myUploadData/files/ict-konzepte_neu_2010.pdf) [16.7.2014]
- my-Pad, Schulversuche im Kanton Aargau und Solothurn; <http://www.my-pad.ch> [16.7.2014]
- Lernstick, <http://www.imedias.ch/projekte/lernstick> [16.7.2014]

Kanton Basel-Landschaft, Aufsichtsstelle Datenschutz

- Leitfaden Datenschutz für Kindergärten, Schulen und spezielle Schuldienste des Kantons Baselland, Liestal 2010; Vgl.: <http://www.baselland.ch/fileadmin/baselland/files/docs/jpd/ds/prak/prak-022.pdf> [16.7.2014]
- Empfehlung, Internet in der Schule und Datenschutz, Liestal 2004;  
<http://www.baselland.ch/fileadmin/baselland/files/docs/jpd/ds/prak/prak-018.pdf> [16.7.2014]
- Merkblätter, Empfehlungen und Vorlagen, Abschnitt «Schule»;  
[http://www.baselland.ch/main\\_prakt-htm.278144.0.html](http://www.baselland.ch/main_prakt-htm.278144.0.html) [16.7.2014]
- Merkblatt «Cloud Computing»;  
[http://www.baselland.ch/fileadmin/baselland/files/docs/jpd/ds/pdf/merkblatt\\_cloud-computing.pdf](http://www.baselland.ch/fileadmin/baselland/files/docs/jpd/ds/pdf/merkblatt_cloud-computing.pdf) [16.7.2014]

Kanton Basel-Landschaft, Systematische Gesetzessammlung

- 162.51, Verordnung über die Informationssicherheit (VIS), 2008.

Kanton Basel-Landschaft, Vorlagen an den Landrat (LRV)

- Umsetzung IT-Strategie für den pädagogischen Bereich der Schulen – IT.SBL, 2013, beschlossen am 12.12.2013; <http://www.baselland.ch/fileadmin/baselland/files/docs/parl-lk/vorlagen/2013/2013-176.pdf> [16.7.2014]
- Einführung von Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) und Medien als Unterrichtsmittel und Lerninhalt an der Primarschule als Teil der Umsetzung des Deutschschweizer Lehrplans 21 verpflichtend ab Schuljahr 2015/16, 2013; beschlossen am 31.3.2014;  
Vorlage: <http://www.baselland.ch/fileadmin/baselland/files/docs/parl-lk/vorlagen/2013/2013-409.pdf> [16.7.2014]  
Bericht: <http://www.baselland.ch/fileadmin/baselland/files/docs/parl-lk/berichte/2013/2013-409.pdf> [16.7.2014]

Kanton Zürich, ICT-Guide, Medien und ICT-Konzept, Zürich 2012; <http://www.ict-guide.zh.ch> [16.7.2014]

MELANI Melde- und Analysestelle Informationssicherung

- Funknetzwerke (WLAN); <http://www.melani.admin.ch/themen/00166/00196> [16.7.2014]
- Einige Sicherheitshinweise zu WLAN; <http://www.edoeb.admin.ch/datenschutz/00683/00717/00958> [16.7.2014]

Moser, H.: Wege aus der Technikfalle, eLearning und eTeaching, Zürich 2005.

Reusser, K. et al.: Erfolgreicher Unterricht in heterogenen Lerngruppen auf der Volksschulstufe des Kantons Zürich, Universität Zürich, Institut für Erziehungswissenschaft, 2013;  
[http://edudoc.ch/record/108236/files/Vielfalt\\_Volksschule\\_Bericht.pdf](http://edudoc.ch/record/108236/files/Vielfalt_Volksschule_Bericht.pdf) [16.7.2014] [16.7.2014]

Schrackmann, I. et al.: Computer und Internet in der Primarschule, Theorie und Praxis von ICT im Unterricht mit 20 Videobeispielen auf zwei DVDs, Oberentfelden/Aarau 2008. Die Quelle ist, allerdings ohne DVDs, online verfügbar: [http://www.pedocs.de/frontdoor.php?source\\_opus=6970](http://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=6970) [16.7.2014]

Schweizerische Kriminalprävention, Safersurfing Sicherheit in sozialen Netzwerken, educa.Guides, 2011;  
<http://guides.educa.ch/de/soziale-Netzwerke> [16.7.2014]

## Abbildungen

Abbildung 1, vgl.: Schrackmann, 2008, 34.

Abbildung der Titelseite und 6, 10, 11: Eine dritte Klasse nutzt die multimediale Lernsoftware «Mille feuilles» während einer Französisch-Lektion. Guido Schärli, [www.foto-schaerli.ch](http://www.foto-schaerli.ch)

Abbildungen 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11: Beispiele von ICT-Infrastruktur aus Schulen (Kanton Basel-Landschaft), Georg Bitterli, Lukas Dettwiler.



