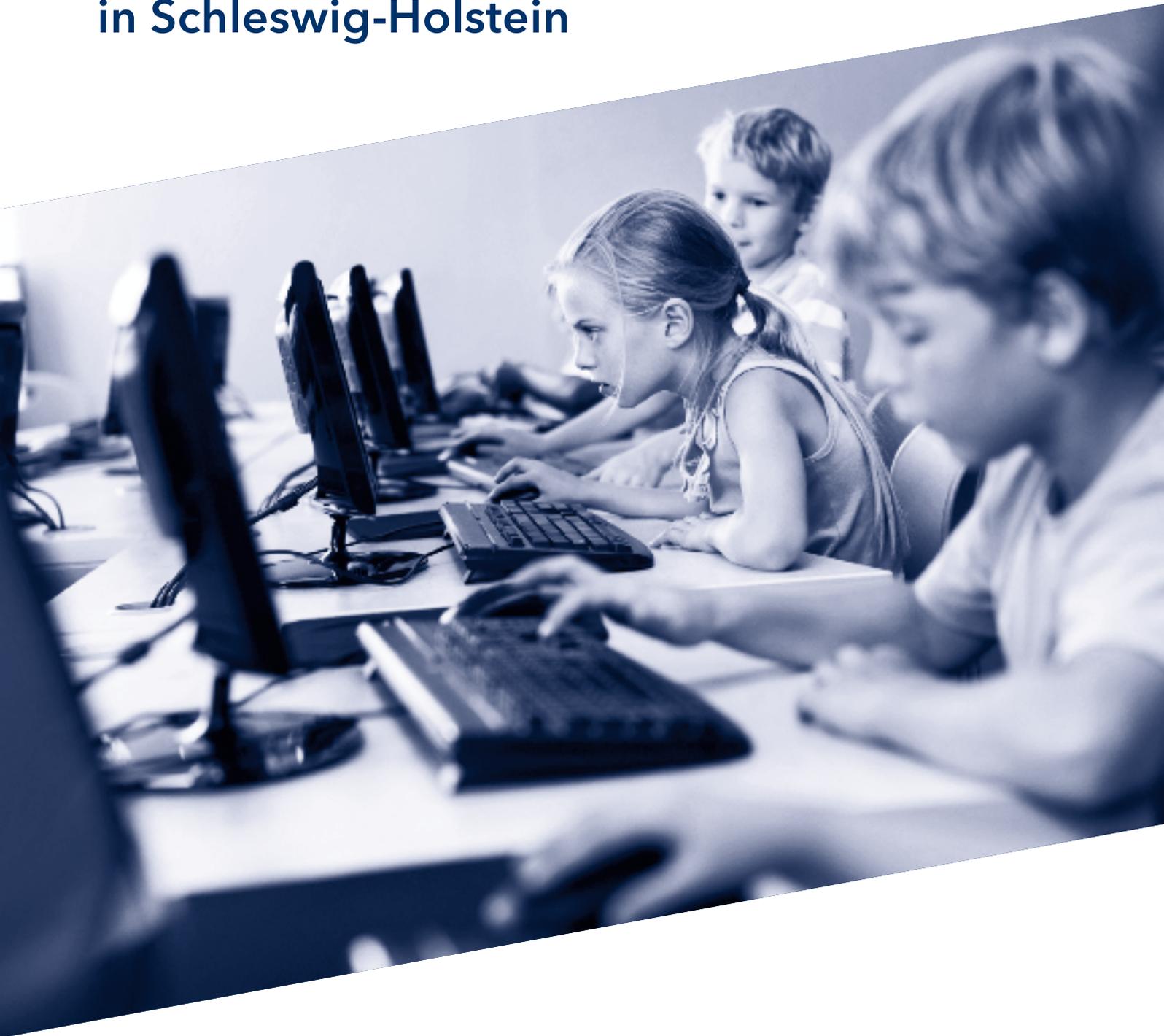


Empfehlungen für die schulische IT- und Medienausstattung in Schleswig-Holstein



Impressum

Empfehlungen für die schulische IT- und Medienausstattung in Schleswig-Holstein (2015)

Herausgeber:

Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes
Schleswig-Holstein (MSB)
Brunswiker Str. 16 – 22
24105 Kiel

Umgesetzt vom Institut für Qualitätsentwicklung an
Schulen Schleswig-Holstein (IQSH)
im Auftrag des Ministeriums für Schule
und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein und
der Kommunalen Landesverbände Schleswig-Holsteins

Gestaltung:

Stamp Media, Kiel

Titelbild: Getty Images, Troels Graugaard

Bestellungen:

Brigitte Dreessen
Tel.: +49(0)431 5403-148
Fax: +49 (0)431 5403-200
brigitte.dreessen@iqsh.landsh.de

Druck: Druckhaus Leupelt GmbH, Handewitt

Gedruckt auf FSC-zertifiziertem Papier.

August 2015

Auflage: 3000

Best.-Nr. 07/2015

Empfehlungen für die schulische IT- und Medienausstattung in Schleswig-Holstein

Inhalt

- 1 Einleitung - 5**
- 2 Hinweise für Schulträger - 5**
- 3 Empfehlungen zur allgemeinen Infrastruktur - 6**
 - 3.1 LAN - 6
 - 3.2 WLAN - 6
- 4 Empfehlungen für die unterrichtliche Medienausstattung - 8**
 - 4.1 Medienentwicklungsplanung - 9
 - 4.2 Aufbau der digitalen Medienausstattung - 10
 - 4.2.1 Internetzugang und -bereitstellung - 10
 - 4.2.2 Datenablage - 11
 - 4.2.3 Beamer und Interaktive Whiteboards - 11
 - 4.2.4 Didaktische Funktionen - 12
 - 4.2.5 Softwareverteilung - 13
 - 4.2.6 Endgeräte - 13
 - 4.2.7 Peripherie - 15
 - 4.2.8 Lern-Management-Systeme - 16
 - 4.3 Szenarien für Schulnetzwerke - 17
 - 4.4 Pädagogisch-technisches Beratungsangebot / Musterlösung - 23
- 5 Empfehlungen für die Schulverwaltung - 24**
 - 5.1 Computer Im Landesnetz Bildung - 24
 - 5.2 Server im Landesnetz Bildung - 25
 - 5.3 Schulverwaltungssoftware - 26
 - 5.4 Stundenplanprogramme - 27
 - 5.5 Zeugnisprogramme - 27
 - 5.6 Helpdesk für Schulen und Schulträger - 28
- 6 Glossar - 30**

1 Einleitung

Die Informations- und Datenverarbeitung sowie die dafür benötigte Hard- und Software sind ein fester Bestandteil von Schule geworden. Kommunale Schulträger wie auch das Land Schleswig-Holstein haben in den letzten Jahren erfolgreiche Anstrengungen unternommen, um die Schulen mit funktional sinnvoller IT-Ausstattung auszurüsten und deren Betreuung sicherzustellen.

Dabei hat sich gezeigt, dass die bereits im Jahre 2003 erstmals veröffentlichten gemeinsamen Ausstattungsempfehlungen für Schulträger und Schulen eine hilfreiche Leitlinie für die Investitionen in eine verlässliche und effiziente IT-Ausstattung in Unterricht und Verwaltung der Schulen waren.

Die von der AG IT-Bildung überarbeitete Version der Ausstattungsempfehlungen soll den bisherigen Weg der landesweiten Standardisierung konsequent fortsetzen und konkrete Lösungen für die IT-Infrastruktur und -Ausstattung vorgeben beziehungsweise vorschlagen. Der zentrale Grundsatz dabei ist aus Gründen des Datenschutzes und der IT-Sicherheit die konsequente Trennung von Verwaltung und pädagogischer IT-Ausstattung. Dieses spiegelt sich auch im Aufbau dieser Empfehlungen wider.

Für den Bereich der pädagogischen IT-Ausstattung gilt außerdem, dass die Schulen in Zusammenarbeit mit ihren Schulträgern eine Medienentwicklungsplanung vornehmen (siehe Kapitel 4.1). Diese dient dazu, dass die Schulen eine an ihr Medienkonzept angepasste Ausstattung erhalten, die wiederum durch konsequente Standardisierung effizient beschafft, eingerichtet und gewartet werden kann. Die Medienentwicklungsplanung erfolgt sinnvollerweise für alle Schulen eines Schulträgers gemeinsam.

Das Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein (IQSH) unterstützt die Umsetzung dieser Ausstattungsempfehlungen durch Beratungen für Schulträger und Schulen vor Ort.

2 Hinweise für Schulträger

Die Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechniken ist inzwischen fester Bestandteil des schulischen Alltags geworden.

Nicht jeder technische Trend ist jedoch für die Nutzung in der Schule sinnvoll oder datenschutzrechtlich zulässig. Diese Ausstattungsempfehlungen sollen daher nicht nur für die Schulen, sondern auch für die Schulträger eine Hilfestellung bieten,

- die wichtigen technischen Trends für Schulen zu kennen,
- die Möglichkeiten und den Nutzen technischer Entwicklungen für den Schulalltag zu erkennen und
- insbesondere die damit verbundenen Anforderungen an und Auswirkungen auf die schulische Infrastruktur zu erkennen.

Dabei ist grundsätzlich zu beachten, dass die Ausstattungsempfehlungen einen empfehlenden Charakter haben; die in ihnen genannten Möglichkeiten stehen unter dem Vorbehalt der Leistungsfähigkeit der Schulträger.

Die Bereitstellung der erforderlichen Infrastruktur erfordert vorausschauendes Handeln und zum Teil teure und langfristige Investitionen. Umso wichtiger ist hier der Einsatz zukunftsfähiger und wartungsarmer IT-Lösungen, die mit möglichst geringen finanziellen und personellen Folgekosten für den Schulträger und die Schule verbunden sind. Dies wird sich nur durch den Einsatz möglichst standardisierter IT-Lösungen erreichen lassen.

Für eine moderne IT-Ausstattung der Schulen zu sorgen, stellt für die Schulträger auch aufgrund der freien Schulpflicht und des zunehmenden Wettbewerbs der Schulen untereinander eine große Herausforderung dar. Nur durch (landes-)einheitliches Vorgehen und den Einsatz standardisierter IT-Lösungen werden sich die Kosten für eine moderne IT-Ausstattung in zumutbaren Grenzen halten lassen.

Mit dem zunehmenden Einsatz von IT-Lösungen nimmt jedoch auch die Abhängigkeit von der Technik zu, sodass es nicht nur um einen möglichst reibungslosen Tagesbetrieb, sondern zunehmend auch um eine möglichst schnelle Wiederherstellung ausgefallener Technik, Programme und Daten geht. In kritischen Bereichen sollte der Betrieb daher durch entsprechende Verträge und Vereinbarungen abgesichert werden.

These 1: Die Nutzung mobiler Endgeräte in der Schule wird weiter zunehmen. Langfristig werden Schüler/-innen und Lehrkräfte über eigene digitale Arbeitsgeräte verfügen und diese auch in unterrichtlichen Zusammenhängen nutzen (siehe auch Punkt 4).

Der zunehmende Einsatz mobiler Endgeräte im Unterricht erfordert langfristige Investitionen in den Auf- und Ausbau einer leistungsfähigen kabelgebundenen und WLAN-Netzwerk-Infrastruktur in der Schule (siehe auch Punkt 3).

These 2: Schulen benötigen professionelle Lösungen für Schulnetzwerke, welche die notwendigen pädagogischen, administrativen, (datenschutz-)rechtlichen und organisatorischen Fragestellungen ausreichend klären. Dazu zählt unter anderem, dass Sicherheitsupdates und Softwareinstallationen weitgehend automatisiert regelmäßig an allen Rechner installiert werden können (siehe auch Punkt 4.3).

These 3: Medienentwicklungsplanung (MEP) auf Schulträgererebene hilft Fehlinvestitionen zu vermeiden. Die technische Betreuung kann aufgrund einheitlicher Strukturen zentral und damit kosteneffizienter organisiert werden. Auch die Beschaffung wird durch einheitliche Konzepte einfacher und kostengünstiger. Grundlage der Medienentwicklungsplanung sind die unbedingt erforderlichen pädagogischen Konzepte der Schulen (siehe auch Punkt 4.1).

3 Empfehlungen zur allgemeinen Infrastruktur

3.1 LAN

Die Basis einer funktionellen IT-Ausstattung ist immer eine ausreichend dimensionierte Netzwerkstruktur. Grundlage – auch für WLAN-Ausstattungen – ist dabei eine kabelgebundene Vernetzung. Diese sollte alle Gebäude, Gebäudeteile und gegebenenfalls Räume erreichen, in denen aktuell oder zukünftig digitale Medien verwendet werden. Die Komponenten müssen entsprechend der geplanten Nutzung ausreichend dimensioniert sein. Sicherheits-, Wartungs- und Datenschutzanforderungen lassen sich jedoch nur mit qualitativ hochwertigen Geräten verwirklichen.

Um einen störungsfreien und datenschutzrechtlich einwandfreien Betrieb des schulischen Netzwerks zu gewährleisten, müssen die verschiedenen Bereiche sauber voneinander getrennt sein (Verwaltungsnetz, Lehrernetz, Schülernetz etc.). Technischer Standard dafür ist – insbesondere in großen Netzwerken – die Nutzung von sogenannten VLANs (siehe Glossar). Mithilfe dieser lässt sich ein Netzwerk in Unterbereiche aufteilen, ohne dass dafür jeweils eigene Komponenten, wie z. B. Switches, notwendig sind.

Folgende Eckpunkte seien empfohlen:

- Strukturierte Verkabelung mit 19"-Netzwerkschränken,
- Verwendung farbiger Netzkabel in den Schränken zur Unterscheidung der Netze,
- Gigabit-Verkabelung,
- Gigabit-Komponenten (z. B. Switches),
- Verwendung VLAN-fähiger Komponenten (z. B. managbare Switches) zur Realisierung getrennter Netzwerkbereiche (IEEE 802.1q),
- Lichtwellenleiter zur Überbrückung größerer Distanzen oder zur Verbindung von Knotenpunkten,
- möglichst nur bekannte Geräte sollten Zugriff auf das Netzwerk bekommen (MAC-Adressen).

3.2 WLAN

Beim Aufbau einer WLAN-Infrastruktur ist eine umfassende Planung von großem Vorteil, damit eine zuverlässige und ausreichend leistungsfähige Funktionalität des Systems gewährleistet werden kann. Aufgrund des hohen Anteils aktiver Komponenten wie Access Points, die in der Schule verbaut werden und anschließend betreut werden müssen, sind der Betreuungsaufwand und die damit verbundenen Kosten deutlich höher als bei einer reinen kabelgebundenen Vernetzung. Bei der WLAN-Ausstattung größerer Bereiche beziehungsweise ganzer Schulgebäude wird der Einsatz zentral administrierbarer Systeme empfohlen. Das bedeutet, dass alle Access Points zentral über eine Oberfläche verwaltet und miteinander verbunden werden können.

Entsprechend leistungsfähige Access Points können auch über verschiedene SSIDs mehrere voneinander getrennte Netze anbieten. Damit können die entsprechend gestalteten VLAN-Strukturen im LAN auch im WLAN abgebildet und so für getrennte Netze auch dort gesorgt werden.

Aufgrund der besonderen Anforderungen in Bezug auf den Datenschutz und die Datensicherheit ist derzeit die Nutzung von WLAN für die Schulverwaltung im Landesnetz Bildung nicht zulässig.

Folgende Eckpunkte seien empfohlen:

- Anschluss der Access Points über Kabel (Gigabit-LAN, keine Funkbrücken),
- Stromversorgung ggf. über POE,
- der Zugriff sollten nur autorisierten Personen möglich sein (Absicherung über Captive Portal, RADIUSserver etc.),
- Funkstandard mind. 802.11n (300 Mbit/s),
- bei größeren Projekten:
 - Zentrale Steuerung der Access Points über Controller,
 - Ausleuchtungsplanung.

4 Empfehlungen für die unterrichtliche Medienausstattung

Medienbildung wird heute als untrennbarer Bestandteil schulischer Bildung angesehen, die in alle Fächer einbezogen werden soll. Im Beschluss „Medienbildung in der Schule“¹ der Kultusministerkonferenz vom 8.3.2012 werden Medien als „Motor und Motivator für das Lehren und Lernen in der Schule“ benannt, das didaktisch-methodische Potenzial wird herausgehoben. Betont wird in dem Beschluss auch die Notwendigkeit einer „anforderungsgerechten Ausstattung, damit die Schülerinnen und Schüler mit und über Medien lernen und arbeiten können“. Die dafür notwendige Hard- und Software soll an den eigentlichen Lernorten zur Verfügung stehen – also nicht nur in Computerräumen. Lehrkräfte sollen dabei von der technischen Betreuung entlastet werden, um sich auf die pädagogischen und didaktischen Aspekte des Unterrichtens mit digitalen Medien konzentrieren zu können.

Während Lehrkräfte und Schüler/-innen die digitalen Werkzeuge als Arbeitswerkzeuge außerhalb des Unterrichts schon regelmäßig einsetzen, findet der Unterricht selbst aber noch weitgehend analog statt – wenngleich häufig mit digital vorbereitetem Material. Die mediale Ausstattung in der Schule beschränkt sich oft auf Klassenraumcomputer und Computerräume, die keine flexible Nutzung von Medien im alltäglichen Unterricht zulassen.

Unter der Annahme, dass digitale Medien eine zentrale Rolle in Lernprozessen spielen werden, wird mobilen Endgeräten aufgrund der flexibleren Einsatzmöglichkeiten eine immer wichtigere Rolle zukommen. Auch wird die Entwicklung mittel- bis langfristig dahin gehen, dass jedem und jeder Lernenden ein eigenes digitales Arbeitsgerät zur Verfügung stehen wird. In vielen Schulen gibt es bereits Notebook- oder Netbooksätze; diese stehen aufgrund der Kosten aber meist nur in geringer Anzahl zur Verfügung. In Modellversuchen arbeiten einige Schulen derzeit mit Tablets in Klassen. Diese haben aber noch keine Breitenwirkung erreicht. Einzelne Schulen experimentieren auch mit der Nutzung schülereigener Endgeräte im Unterricht (BYOD – „Bring Your Own Device“).

Diese Entwicklungen und Erwartungen stellen die Schulträger vor finanzielle und organisatorische Herausforderungen, da sie einer modernen und leistungsfähigen technischen Infrastruktur bedürfen. Wenn aber Endgeräte zum Einsatz kommen, die im Besitz der Schüler/-innen

(und der Lehrkräfte) sind, fallen im Bereich der Endgeräte allerdings auch geringere Kosten für deren Beschaffung und die Pflege an.

Damit erforderliche Mittel zielgerichtet und zukunftssicher eingesetzt werden, ist die Erstellung einer individuellen Medienentwicklungsplanung für jede Schule angeraten. In dieser werden die technischen und pädagogischen Perspektiven in enger Verzahnung entwickelt.

In den vorliegenden Ausstattungsempfehlungen wird dargelegt, welche pädagogischen, technischen, organisatorischen und rechtlichen Überlegungen beim Erstellen und Umsetzen von Ausstattungskonzepten zu berücksichtigen sind, damit die schulische Medienausstattung praxistauglich, möglichst wartungsarm, bezahlbar und zukunftsorientiert ist. Dazu werden die verschiedenen Bereiche der Ausstattung beleuchtet und mögliche Umsetzungsvarianten in Form von Szenarien dargestellt.

4.1 Medienentwicklungsplanung

Die Medienausstattung in der Schule dient nie als Selbstzweck, sondern bildet die Grundlage für den funktional sinnvollen Medieneinsatz im Unterricht. Basis jeder Medienausstattung in einer Schule sollten eine gründliche Bestandsaufnahme und eine Bedarfsanalyse sein. Diese lassen sich wie folgt gliedern.

Damit die unterrichtliche Mediennutzung und der Aufbau von Medienkompetenz bei den Schülerinnen und Schülern nicht dem Zufall überlassen bleibt, sollten die zu vermittelnden Inhalte und Kompetenzen in einem **pädagogischen Medienkonzept** zusammengetragen und systematisiert werden. Je nach Schulart, den baulichen Voraussetzungen und dem pädagogischen Konzept der jeweiligen Schule werden die Medienkonzepte sehr unterschiedlich ausfallen. Im Rahmen der Medienentwicklungsplanung können die Schulträger die Vorlage des pädagogischen Konzeptes einfordern.

Aus den pädagogischen Überlegungen können Schlussfolgerungen für die notwendige mediale Ausstattung gezogen werden. Diese wird in einem **technischen Ausstattungskonzept** festgeschrieben, welches neben der Festlegung der Endgeräteausstattung auch konkrete

¹ <http://www.kmk.org/bildung-schule/allgemeine-bildung/faecher-und-unterrichtsinhalte/weitere-unterrichtsinhalte/medienbildung-in-der-schule.html> (letzter Zugriff: 22.07.2015)

Überlegungen zur deren Administration und der Verwaltung der schulischen Infrastruktur enthalten sollte.

Dazu sollte auch ein **Supportkonzept** erstellt werden, das festlegt, von wem die im laufenden Betrieb anfallenden Supportaufgaben ausgeführt werden.

Außerdem sollte ein **Finanzierungskonzept** aufgestellt werden, in dem der notwendige Finanzbedarf sowohl für die Anschaffung und wiederkehrende Erneuerung der Hard- und Software als auch die Einrichtung, Administration und Wartung des gesamten Systems durch einen IT-Dienstleister oder Mitarbeiter/-innen des Schulträgers zu berücksichtigen ist. Dabei sind natürlich auch die finanziellen Spielräume des Schulhaushaltes beziehungsweise des Schulträgers angemessen einzubeziehen.

Wenn diese verschiedenen Schritte miteinander verzahnt sind, spricht man von einer **Medienentwicklungsplanung** (MEP). Zum Team der Medienentwicklungsplanung gehören im Regelfall mindestens ein Mitglied der Schulleitung, Lehrkräfte, Mitarbeiter/-innen des Schulträgers und technische Dienstleister. Naturgemäß treffen verschiedene Interessen aufeinander, auch wenn alle gemeinsam die Entwicklung von Schule als Ziel haben. Das IQSH kann die Beteiligten bei der Konzeption der Teilbereiche im Rahmen des Beratungsangebotes unterstützen.

Empfohlen wird, dass die Medienentwicklungsplanung auf Schulträgerebene für alle Schulen durchgeführt wird. Ziel ist ein technisches Grundkonzept, das sich in möglichst allen Schulen umsetzen lässt und die Betreuung vereinfacht und die Kosten minimiert. Dieses Konzept sollte aber genügend Spielraum bieten, um die pädagogischen Bedürfnisse aller Schulformen abzudecken.

Die verschiedenen Bereiche der Medienentwicklungsplanung werden kontinuierlich beziehungsweise in entsprechenden Zeitabständen evaluiert und fortgeschrieben, um den pädagogischen und technischen Entwicklungen Rechnung tragen zu können.

Detaillierte Informationen zur Medienentwicklungsplanung können einem gesonderten Themenpapier entnommen werden.

4.2 Aufbau der digitalen Medienausstattung

Grundsätzlich sollten sich die Ausgestaltung eines Schulnetzwerkes und die damit zusammenhängenden Ausstattungskomponenten immer an den unterrichtlichen Anforderungen orientieren und daher so konzipiert werden, dass zukünftige pädagogische und technische Entwicklungen möglichst integriert werden können. Insofern ist es hilfreich, der Idee einer Modularisierung zu folgen. Schulnetzwerke werden insbesondere in Abhängigkeit von Schulart, Schulgröße, pädagogischem Konzept, Gebäudesituation, bereits vorhandenen Strukturen und nicht zuletzt finanzieller Ausstattung sehr unterschiedlich aufzubauen sein. Es kann daher keine vollständig einheitliche Ausstattung für alle Schulen geben.

Neben den pädagogischen Erfordernissen stellt sich für die Schulträger auch die Frage, wie eine technische Betreuung für alle im Zuständigkeitsbereich befindlichen Schulen gewährleistet werden kann. Eine sinnvolle Überlegung ist dabei auch, dass die Schulen eine standardisierte Lösung fahren, die aber dennoch Raum für individuelle Unterschiede bietet. Möglich wäre auch, dass es unterschiedliche Systeme je nach Schulgröße gibt, zum Beispiel ein System für die Grundschulen und ein anderes System für die weiterführenden Schulen eines Schulträgers. Wenig sinnvoll wird es jedoch im Regelfall sein, wenn sich jede Schule eines Schulträgers für eine andere technische Lösung entscheidet, weil dadurch der Support deutlich schwieriger zu organisieren ist und höhere Kosten verursachen wird.

4.2.1 Internetzugang und -Bereitstellung

Bei der Nutzung des Internets für schulische Zwecke sind verschiedene organisatorische, technische und rechtliche Aspekte zu beachten.²

Abhängig von der angedachten Nutzerzahl und den angedachten Anwendungen eines schulischen Netzwerkes ist zunächst die ausreichend breitbandige Internetversorgung zu berücksichtigen. Gerade bei hohen Nutzerzahlen sind VDSL- und Glasfaseranschlüsse oder alternativ

² Siehe auch: Hinweise des Ministeriums für Bildung und Wissenschaft zur Internetnutzung an Schulen: http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/L/lehrer_innen/internetnutzung.html (letzter Zugriff: 22.07.2015)

schnelle Richtfunkanbindungen zu bevorzugen. Wenn diese nicht verfügbar sind, ist auch die Nutzung mehrerer Anschlüsse möglich, die über entsprechende Router gebündelt werden können.

Über geeignete Lösungen ist durch die Schule soweit wie möglich sicherzustellen, dass minderjährige Schüler und Schülerinnen keinen Zugriff auf jugendgefährdende Inhalte bekommen. Eine Internetfilterung unterstützt dabei und sorgt für einen ausreichenden Jugendmedienschutz und die rechtliche Absicherung der Schule.

Wenn eine unbeaufsichtigte Nutzung des Internets erfolgt, sind alle Anmeldevorgänge und die anschließenden Nutzeraktivitäten im Internet personenbezogenen zu protokollieren und für einen festgelegten Zeitraum zu speichern. Damit ist sichergestellt, dass die Schule bei strafrechtlichen Verstößen oder zivilrechtlichen Forderungen den Urheber, die Urheberin des Schadens ermitteln kann. Jede Schule sollte für die Internetnutzung der Schüler/-innen eine Nutzungsordnung erstellen, in der die wichtigsten Regeln und Vorgaben für die schulische Internetnutzung festgelegt sind. Sie sollte durch die Schulkonferenz beschlossen werden. Alle Schüler/-innen und ihre Eltern haben eine entsprechende Kenntnisnahme der Nutzungsordnung zu unterzeichnen, bevor der Zugang zum Internet freigeschaltet wird.

Die Hinweise zum Jugendmedienschutz und zur benutzerbezogenen Protokollierung gelten im WLAN in besonderem Maße, da gerade beim Einsatz mobiler Endgeräte eine permanente Beaufsichtigung nur schwer zu gewährleisten ist. Da zunehmend auch schüler- beziehungsweise lehrereigene Geräte im Netz verwendet werden, sollte zudem eine Beschränkung des Schulnetzes auf bekannte und registrierte Geräte vorgenommen werden, um einem Missbrauch entgegenzuwirken.

Detaillierte Informationen hierzu finden sich in dem Themenpapier „Internetnutzung in Schulen“.³

4.2.2 Datenablage

Die zentrale Datenablage ist ein häufig gewünschter Bestandteil im Schulnetzwerk. In der einfachsten Form handelt es sich dabei um einen Ordner, der von allen Arbeitsplätzen

aus erreichbar ist. Er dient als Austauschmedium, über den die Lehrkraft zum Beispiel Dateien verteilen und einsammeln kann. Persönliche Dateien speichern die Schüler/-innen und die Lehrkräfte bevorzugt auf einem USB-Stick.

In einer erweiterten Form bietet die zentrale Datenablage die Möglichkeit, passwortgeschützte Klassenordner einzurichten, sodass der Zugang nur den zugeordneten Benutzerinnen und Benutzern möglich ist. Eine weitere Differenzierung ergibt sich durch die Option, persönliche Ordner anzulegen, sodass jeder Benutzer, jede Benutzerin über einen nur persönlich zugänglichen Speicherbereich verfügt.

Es ist zu berücksichtigen, dass sich der Verwaltungsaufwand mit jedem gerade dargestellten Schritt erhöht. So setzen personenbezogene Ordner zum Beispiel eine entsprechende Benutzerverwaltung voraus, die Betreuungsaufwand generiert.

Unabhängig von den genannten Aspekten kann die zentrale Datenablage auch für weitere Einsatzbereiche verwendet werden. So lassen sich verschiedene Lernprogramme so installieren, dass Lernfortschrittsdaten der Schüler/-innen dort abgelegt werden. Damit kann ein Schüler, eine Schülerin innerhalb des Lernprogramms immer am individuellen Lernfortschritt arbeiten, unabhängig davon, an welchem Rechner er/sie sitzt.

Technisch realisiert wird die Zentrale Datenablage in serverlosen Netzwerken durch ein sogenanntes NAS (Network Access Storage). Dies ist ein Gerät, das in das Netzwerk integriert wird. In Netzwerken mit Server wird die Zentrale Datenablage in der Regel durch diesen bereitgestellt.

4.2.3 Beamer und Interaktive Whiteboards

Mithilfe eines mobilen oder festinstallierten Beamers können digitale audiovisuelle Medien erheblich zur Veranschaulichung und Attraktivität von Unterrichtsinhalten in Klassen- und Fachräumen beitragen. Ebenso können digital erstellte Unterrichtsergebnisse der Schülerinnen und Schüler ohne großen Aufwand schnell präsentiert werden. Bei einer festen Installation des Beamers und eines dazugehörigen Computers sinkt der Aufwand für den Unterrichtseinsatz und damit auch die Hemmschwelle zur

³ Download unter <http://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/IQSH/Organisation/ITMedien/ITMedien.html> (letzter Zugriff: 22.07.2015)

Benutzung bei den Lehrkräften erheblich. Daher ist der Einsatz mobiler Systeme allenfalls für die gelegentliche Nutzung anzuraten.

Zusätzlich zur reinen Präsentation ist auch eine Erweiterung um interaktive Funktionalitäten in Form eines Interaktiven Whiteboards (IWB) möglich. Dadurch kann man direkt auf der Projektionsfläche die Bedienung des angeschlossenen Computers vornehmen und dadurch zum Beispiel Tafelbilder entwickeln. Diese können um interaktive und audiovisuelle Elemente ergänzt werden. Tafelbilder und Präsentationen können sowohl von den Lehrkräften als auch den Schülerinnen und Schülern zum Beispiel zu Hause vorbereitet, wiederverwendet und weiterentwickelt werden. Häufig ersetzt so ein Interaktives Whiteboard dabei die herkömmliche Wandtafel. Da im Regelfall jeder Hersteller von IWB eine eigene Tafelsoftware mitliefert, sollte innerhalb einer Schule eine einheitliche Lösung angestrebt werden.

Die interaktive Funktionalität des Interaktiven Whiteboards erfordert ein erheblich größeres Umdenken bei den Lehrkräften, da im Regelfall die Wandtafel ersetzt wird. Dadurch ergibt sich ein erheblicher Schulungs- und Einarbeitungsaufwand bei den Lehrkräften. Außerdem muss das vorhandene (analoge) Unterrichtsmaterial digital aufbereitet werden, um es am Board nutzen zu können, was in den ersten Jahren der Nutzung einen nicht unerheblichen zeitlichen Mehraufwand nach sich zieht. Hier ist eine Kooperation innerhalb des Kollegiums von großem Nutzen, indem digitale Materialien ausgetauscht werden.

Die Mehrkosten für die interaktive Funktionalität im Vergleich zum Beamer sind erheblich. Dieses fällt vor allem bei einer flächendeckenden Ausstattung ins Gewicht. Es sollte daher gründlich geprüft werden, ob die interaktiven Funktionalitäten für die pädagogischen Ziele der jeweiligen Schule notwendig sind.

Für beide Ansätze gilt, dass zusätzlich zur Anschaffung auch die Folgekosten eingeplant werden. Dazu gehören die regelmäßige Reinigung der Beamerfilter, der Tausch der Beamerlampen und die Stromkosten.

4.2.4 Didaktische Funktionen

Eine wichtige Rolle im Unterrichtsalltag können die sogenannten Didaktischen Funktionen einnehmen. Sie erleich-

tern und unterstützen die Arbeit mit neuen Medien. Von einem Steuerrechner oder einer Weboberfläche aus lassen sich bestimmte Befehle an alle oder ausgewählte Schülerrechner senden und dadurch unterrichtliche Abläufe störungsfreier und effizienter gestalten. In Schulserverssysteme sind bereits die wichtigsten didaktischen Funktionen integriert. Aber auch in serverlosen Systemen lassen sich die meisten Funktionen über ergänzende Programme realisieren.

Wichtige didaktische Funktionen im Überblick:

- Dateien austeilern/einsammeln,
- im Klassenarbeitsmodus z. B. Tauschordner und Internet sperren,
- Internet/WLAN/Intranet/Bildschirm/Tastatur/Maus/USB-Stick sperren und freigeben,
- Benutzer/-innen abmelden, PCs ein-, ausschalten und sperren,
- Bildschirme überwachen und übertragen,
- Kontingente für Speicherplatz und Druckaufträge festlegen.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass in den meisten Schulen nur ein kleiner Teil dieser Funktionen regelmäßig genutzt wird. Daher sollte darauf geachtet werden, dass die für die jeweilige Schule wichtigsten Funktionen abgedeckt sind.

4.2.5 Softwareverteilung

Pflege und Wartung des Schülernetzes nehmen aufgrund der ständig steigenden Gerätezahlen immer mehr Zeit in Anspruch. Um den Administrationsaufwand im Schülernetz zu verringern, empfiehlt sich die Einrichtung eines Systems zur Softwareverteilung. Dabei findet die Softwareverwaltung der im Netzwerk angeschlossenen Rechner nur noch zentral von einem Rechner oder über eine Weboberfläche statt. Von hier aus können dann Programm- und Sicherheitsupdates, Neuinstallationen und Konfigurationen auf die Rechner verteilt werden. Einige Systeme ermöglichen darüber hinaus auch das komplett automatisierte Installieren von Betriebssystemen oder Klonen von Rechnern. Für das Grundsystem und die Paketierung können einmalige und fortlaufende Kosten entstehen, die vom jeweiligen System abhängen.

Es wird empfohlen, regelmäßig Betriebssystem- und Browserupdates einzuspielen, was durch ein System zur Softwareverteilung deutlich erleichtert wird.

4.2.6 Endgeräte

Die Wahl der Endgeräte hängt maßgeblich von den im pädagogischen Medienkonzept angedachten Einsatzvarianten ab. Eine generelle Empfehlung kann es daher auch für einzelne Schularten nicht geben.

Stationäre Geräte können in Medienecken, Computerräumen oder als Klassenraum-PC aufgestellt werden. Gerade bei Computerräumen will wohlüberlegt sein, ob aufgrund der wenig flexiblen Einsatzmöglichkeiten eine gute Auslastung erreicht werden kann. Medienecken sind gerade in Grundschulen eine gute Alternative zu Computerräumen, wenn die räumlichen Voraussetzungen gegeben sind oder hergestellt werden können. Mobile Geräte sind entweder in größerer Menge in Laptopwagen oder in kleinerer Anzahl in Koffersystemen transportabel einsetzbar. Alternativ werden zunehmend auch Endgeräte, die sich im Besitz der Schüler/-innen befinden, für unterrichtliche Zwecke genutzt (siehe BYOD / schülereigene Geräte).

4.2.6.1 Schulrechner

Insbesondere wenn kein mobiler Einsatz notwendig und ein fester Standort gewünscht ist, sind sogenannte Desktop-PCs vorteilhaft. Sie sind im Regelfall robuster als Laptops. Reparaturen können bei Bedarf einfacher ausgeführt werden und Peripheriegeräte, wie zum Beispiel Tastaturen oder Monitore, einfach getauscht werden.

Bei der Beschaffung von neuen Schulrechnern sollte auf eine lange Garantiedauer (60 Monate, bevorzugt vor Ort) geachtet werden. Ein Vor-Ort-Service ist den „Bring in“- oder „Pickup and return“-Varianten, bei denen der Rechner eingeschickt werden muss, vorzuziehen.

Das IQSH entwickelt seit vielen Jahren unter der Bezeichnung „Schulrechner SH“ einen speziell an die Bedürfnisse des Unterrichts angepassten PC. Zweckmäßige System- und Softwareeinstellungen gewährleisten einen störungsfreien Unterrichtseinsatz. So werden beispielsweise Fehlermeldungen oder unerwünschte Systemmeldungen weitgehend abgefangen. Eine praxisgerechte Nutzung ergibt sich auch aus der vorinstallierten Software. Betriebssystem, Internetbrowser, Officeanwendungen, Software zur Bildbetrachtung und

bearbeitung, Multimediaapplikationen zur Nutzung und Bearbeitung von Audio- und Videomaterial sowie ausgesuchte Übungsprogramme erlauben einen sofortigen Einsatz des Gerätes. Die Schule kann den Rechner bei Bedarf mit eigener Software ergänzen. Eine besondere Rolle für die Betriebssicherheit kommt dem Systemschutz zu, der den Rechner vor unerwünschten Änderungen schützt.

Die Vorgaben für die Konfiguration des Schulrechners SH werden laufend fortgeschrieben und können beim IQSH über den Helpdesk abgerufen werden.

4.2.6.2 Laptops

Bei der Beschaffung von schuleigenen Laptops sollte auf eine robuste Verarbeitung geachtet werden. Die Akkulaufzeit sollte möglichst so ausgelegt sein, dass die Geräte einen ganzen Schultag ohne Aufladen genutzt werden können. Dabei sollte auch berücksichtigt werden, dass die Kapazität der Akkus mit der Anzahl der Ladezyklen abnimmt. Die Bildschirmgröße ist gemäß dem angedachten Einsatzszenario auszuwählen. Wenn die Geräte häufig durch das Schulgebäude transportiert werden, sind Bildschirmdiagonalen zwischen 11,6“ und 14,1“, ein mattes Display und ein Gesamtgewicht unter 2 kg empfehlenswert. Die Hinweise zur Garantiedauer beim Schulrechner gelten auch für die Laptops. Bei herkömmlichen Laptops empfiehlt sich eine dem Schulrechner vergleichbare Konfiguration, um einen reibungslosen Betrieb zu gewährleisten. Die Vorgaben des Schulrechners SH können auch bei diesen Geräten umgesetzt werden.

Für die Aufbewahrung und den Transport von Laptops innerhalb des Schulgebäudes gibt es verschiedene Lösungen. Diese reichen von mobilen Koffersystemen bis hin zu großen Laptopwagen, die aufgrund von Größe und Gewicht im Regelfall nur kleinere Strecken zurücklegen und keine Treppen überwinden können. In jedem Fall sollte bei der Aufbewahrung an die Möglichkeit zur Aufladung der Laptops gedacht werden. Welche Variante zum Einsatz kommt, hängt vom pädagogischen Einsatzszenario ab.

4.2.6.3 Tablets

Unter Tablets versteht man mobile Endgeräte mit einer Displaygröße zwischen 7" und 12", die im Regelfall nicht über eine eigene Tastatur verfügen. Durch ihr geringes Gewicht und die meist langen Akkulaufzeiten lassen sie sich flexibel im Unterricht einsetzen, zum Beispiel für Recherchezwecke, Audio-, Foto- und Videoaufnahmen, kleine Präsentationen usw.

Tablets sind überwiegend mit den Betriebssystemen Windows, Android und IOS (Apple) ausgestattet. Sie zeichnen sich in der Bedienung durch eine leichte Zugänglichkeit aus. Die üblichen Windowsprogramme lassen sich, außer auf Windows-Tablets, aber nicht nutzen. Dafür gibt es meist ein reichhaltiges Angebot an Programmen (sogenannten „Apps“), die in den Shops kostenlos oder kostenpflichtig heruntergeladen werden können.

Durch die Verwendung von Glasdisplays sind die Tablets gegenüber Sturzschäden empfindlicher als robuste Laptops. Auch bei Tablets sollte – ähnlich wie bei Laptops – die Aufbewahrungs-, Transport- und Lademöglichkeit im Vorwege bedacht werden.

Windows-Tablets können, wie entsprechende PCs und Laptops, konfiguriert und administriert werden. Sie lassen sich daher gut in bestehende Administrationsstrukturen einbinden. Android- und IOS-Geräte können auch zentral administriert werden, dieses ist jedoch nicht über die aus der Windows-Welt bekannten Systeme möglich. Es sind entweder herstellereigene Lösungen zu nutzen oder spezielle Systeme zum „Mobile Device Management“ (MDM).

Informationen zu Umsetzungsmöglichkeiten von MDM können durch die Kommunen bei der Komfit (Kommunales Forum für Informationstechnik e. V.) unter info@komfit.de abgerufen werden.

4.2.6.4 BYOD/Schülereigene Geräte

Soll das Arbeiten mit digitalen Medien zum Unterrichtsalltag werden, kommen 1:1-Ausstattungskonzepte verstärkt in die Diskussion. Damit ist gemeint, dass jeder Schüler, jede Schülerin über ein eigenes mobiles digitales Arbeitsgerät verfügt.

Eine solche Ausstattung wird aufgrund der benötigten Menge an Endgeräten durch die Schulträger finanziell und vom Betreuungsaufwand her nicht leistbar sein. Eine zukunftsweisende Idee ist es daher, auf schülereigene Endgeräte zu setzen, die überwiegend bereits vorhanden sind⁴. Ähnlich wie bei Schulranzen, Federtasche und Sportbeutel würde die Verantwortung für das eigene Arbeitswerkzeug in die Hände von Schülern/Schülerinnen und Eltern gelegt, was auch zu einem pfleglicheren Umgang führen würde. Ein Pool von Geräten für Kinder aus finanzschwachen Familien oder für Reparaturfälle müsste durch die Schule vorgehalten werden. Für elternfinanzierte Geräte bietet der Handel ausgereifte Finanzierungsangebote an, die beispielsweise auch eine Versicherung einschließen.

Um den Unterricht mit digitalen Medien für die Lehrkräfte planbar zu machen, würden die Schulen sinnvollerweise Vorgaben für die Endgeräte machen. Dabei würde es sich weniger um Markenempfehlungen handeln als um Vorgaben zu Bildschirmgröße, Kamera, Tastatur usw.

Eine flächendeckende Nutzung von BYOD – auch nur in einigen Klassenstufen – stellt erhebliche Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und Sicherheit der technischen Infrastruktur einer Schule. Dazu zählen insbesondere die Internetanbindung sowie das kabelgebundene Netzwerk und vor allem das WLAN.

⁴ Die JIM-Studie (Jugend, Information, (Multi-)Media) untersucht die Mediennutzung und -verfügbarkeit bei Jugendlichen und wird jährlich veröffentlicht. Demzufolge verfügen ca. 80 % der Jugendlichen über eigene Computer/Laptops. Vgl. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hrsg.): JIM 2014. Jugend, Information, (Multi-)Media – Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland. Abrufbar unter: <http://www.mpfs.de/index.php?id=631> (letzter Zugriff: 22.07.2015)

4.2.7 Peripherie

Bei der Peripherie sind insbesondere die Druckmöglichkeiten zu betrachten. Dabei stellt sich grundsätzlich die Frage, ob große zentrale Druckeinheiten (z. B. Kopierer) zum Einsatz kommen sollen oder eher im Gebäude dezentral aufgestellte Netzwerkdrucker. Dieses hängt zum einen von den pädagogischen Einsatzzwecken und zum anderen von einer anzustellenden Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ab. In jedem Fall sollten möglichst einheitliche Geräte zum Einsatz kommen, um den Wartungsaufwand gering zu halten. Auch sollten bei der Anschaffung immer die Druckkosten berücksichtigt werden. Um diese zu begrenzen, gibt es Systeme zur Einrichtung von Druckkontingenten, die auch in einigen Schulservern enthalten sind.

4.2.8 Lern-Managementsysteme

Ein Lern-Management-System (LMS) dient der Bereitstellung von Lerninhalten und der Organisation von Lernprozessen; gleichzeitig ermöglicht es auch die (elektronische) Kommunikation zwischen allen am schulischen Lern- und Lehrprozess Beteiligten. Ein LMS kann also auch die Aufgaben einer Kommunikations- und Organisationsplattform übernehmen.

Die Einführung eines LMS ist ein Element zur Schulentwicklung und sollte im Vorfeld im Mediennutzungskonzept der Schule festgeschrieben werden. Bei der Auswahl eines LMS hat die Schule auf folgende Punkte zu achten:

- Grundsätzlich wird empfohlen, dass das LMS von einem professionellen Anbieter technisch betreut wird, damit der administrative Aufwand aufseiten der Schule so gering wie möglich ist.
- Soweit in diesem LMS personenbezogene Daten von Schülerinnen und Schülern verarbeitet werden, sind die datenschutzrechtlichen Regelungen zu beachten. Personenbezogene Daten, die der Schulverwaltung zuzurechnen sind (z. B. Zwischenbenotungen und Notizen der Lehrkräfte, Konferenzprotokolle usw.) dürfen nicht in einem LMS verarbeitet werden.
- Bei der Auswahl des Anbieters ist darauf zu achten, dass nicht nur die Daten im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) verarbeitet werden, sondern auch der Anbieter seinen Sitz im EWR hat.

4.3 Szenarien für Schulnetzwerke

Schulnetzwerke werden insbesondere in Abhängigkeit von Schulart, Schulgröße, pädagogischem Konzept, Gebäudesituation, bereits vorhandenen Strukturen und nicht zuletzt finanzieller Ausstattung sehr unterschiedlich aufgebaut sein. Es kann daher nicht eine Ausstattungsempfehlung für alle Schulen geben. Die häufigsten Anforderungen wurden aus diesem Grund in Szenarien zusammengefasst. Dabei wird zwischen einem serverlosen und einem serverbasierten System unterschieden. Ein zusätzliches Szenario beschäftigt sich mit der zentralen Steuerung mehrerer serverbasierter Schulnetzwerke.

Für die Durchführung verschiedener administrativer Aufgaben und die Bereitstellung didaktischer Funktionen besteht an vielen Schulen die Überlegung, einen Server einzusetzen. Die dahinterstehende Idee ist, dass sich mithilfe eines Servers diese beiden Aspekte effizienter umsetzen lassen.

Ob wirklich ein Server notwendig ist, hängt von den pädagogischen Anforderungen ab und müsste im Rahmen des technischen Konzeptes konkretisiert werden. Dabei spielen auch die Schulgröße, die Anzahl der zu betreuenden Rechner, die Nutzerzahl usw. eine Rolle. In den Szenarien, die im folgenden Abschnitt vorgestellt werden, gibt es sowohl serverlose als auch serverbasierte Varianten.

Bei der Auswahl eines Servers ist – neben der Dimensionierung der Hardware – die zentrale Frage die Auswahl des auf dem Server zu installierenden Systems. Dabei werden die beiden häufigsten Optionen entweder ein Gerät mit Windows-Serverbetriebssystem oder ein spezieller Schulserver sein. Windows-Serverprodukte haben für Schulen über entsprechende Schullizenzen geringere Anschaffungskosten als spezielle Schulserver. Die Mehrkosten der auf Schule spezialisierten Produkte können sich aber aufgrund der erweiterten Funktionalitäten und der Abstimmung auf die Arbeitsabläufe der Schulen rentieren. Im Regelfall sind alle wichtigen Funktionen wie Benutzerverwaltung, Softwareverteilung, Internetfilter usw. in diesen Systemen vereint und an die schulische Nutzung angepasst. Sie sind in der Bedienung – im besten Falle – so aufgebaut, dass auch Lehrkräfte ohne Administrationskenntnisse zum Beispiel einfach Passwörter zurücksetzen können.

Windows-Serversysteme erfordern im Normalfall einen höheren Aufwand in der Integration der verschiedenen Dienste. Auch ist die Bedienung der verschiedenen Funktionen dem Fachpersonal vorbehalten. Didaktische Funktionen müssen über Zusatzprogramme integriert werden.

Die Einrichtung und Wartung von Serversystemen wird im Regelfall nicht von Lehrkräften sondern von technischen Mitarbeitern/Mitarbeiterinnen des Schulträgers oder externen Dienstleistern durchgeführt werden müssen.

Zum Szenario 1 („serverloses Netzwerk“) bietet das IQSH eine schlanke Musterlösung an. Dieses wird Mitarbeitern/Mitarbeiterinnen von Schulträgern sowie externen Dienstleistern zur Verfügung gestellt, um standardisierte Schulnetze realisieren zu können.

Für die weitergehenden Szenarien gibt es verschiedene Produkte am Markt, welche die unten genannten Merkmale in unterschiedlicher Ausprägung erfüllen. Das IQSH bietet bei der Marktsichtung und Entscheidungsfindung Unterstützung im Rahmen des Beratungsangebotes an.

Szenario 1: Serverloses Netzwerk

Zielgruppe

Die Zielgruppe des serverlosen Schulnetzes sind Schulen, die nur Basisfunktionalitäten benötigen und ein möglichst wartungsarmes und vergleichsweise kostengünstiges Schulnetzwerk anstreben. Dieses Netzwerk ist technisch auf eine für den Anwender, die Anwenderin einfache Bedienung und Nutzung hin optimiert. Alle grundlegenden Aspekte medialen Unterrichts können umgesetzt werden. Zudem sind Erweiterungen möglich. So können zum Beispiel eine Benutzerauthentifizierung etwa für das WLAN und persönliche Ordner realisiert werden. Dies steht aber nicht im Fokus dieser Konzeption. In der Praxis werden wir serverlose Schulnetze häufig in kleineren Schulen haben, wenngleich das System vom Prinzip her nicht auf eine bestimmte Anzahl von Rechnern oder Anwendern/Anwenderinnen limitiert ist.

Aufbau

Das Szenario beruht auf einer Zusammenstellung erprobter Komponenten. Basis ist der Aufbau einer kabelgebundenen Netzwerkinfrastruktur. Im Zentrum steht der für den Unterricht optimierte Schulrechner SH (stationärer Rechner oder Notebook), dessen Betriebssicherheit durch einen Systemschutz gewährleistet ist. Zur Bereitstellung und zum Austausch von Daten dient ein in das Netzwerk eingebundenes NAS⁵; der Jugendmedienschutz wird durch einen separaten Internetfilter realisiert. Auch die Kombination dieser Funktionen in einem Gerät ist möglich.

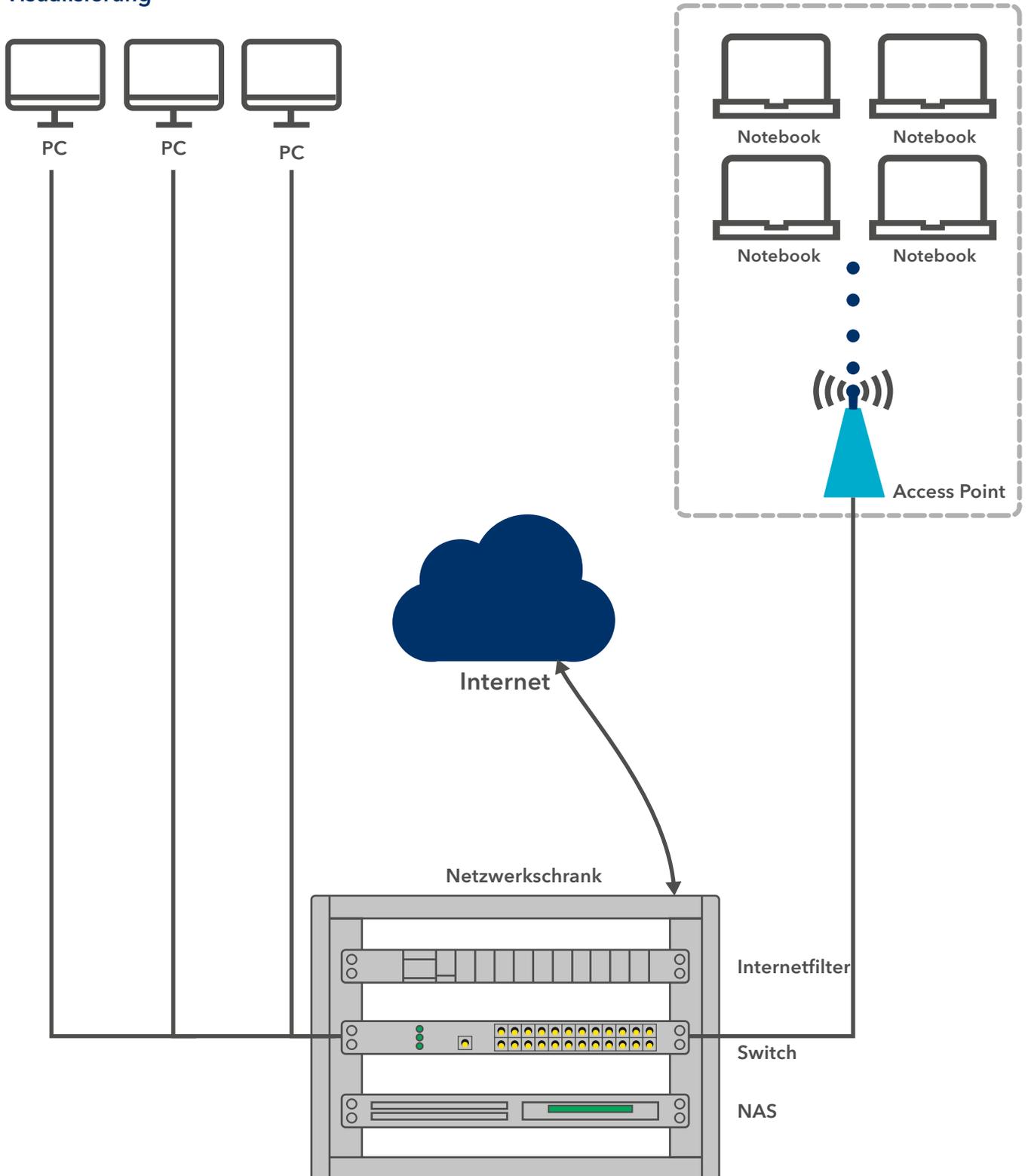
Die Einbindung von mobilen Geräten ist in verschiedenen Ausbaustufen möglich, erfordert allerdings zusätzliche Komponenten und sorgfältige Planung.

Merkmale

- Wartungsarmes, betriebssicheres und damit kostengünstiges System, da keine Serververwaltung erforderlich ist und die Rechner über einen System-schutz verfügen,
- einfache Bedienung, da keine besonderen Anforderungen an die Benutzer/-innen gestellt werden,
- bekannte Arbeitsumgebung für die meisten Anwender/-innen (Standard-Windows-8.1-System mit sinnvollen Anpassungen),
- Gewährleistung des Jugendmedienschutzes durch Internetfilterung,
- didaktische Funktionen durch ergänzende Software möglich,
- Softwareverteilung zum regelmäßigen Einspielen von Betriebssystem- und Browserupdates sowie neuer Unterrichtssoftware,
- allgemeine oder personenbezogene Protokollierung der Zugriffe auf das Internet möglich,
- passwortgeschützter, individueller Netzwerkspeicherplatz möglich.

⁵ NAS (Network Attached Storage): über das Netzwerk angeschlossenes Dateispeichersystem

Visualisierung



Szenario 2: Schulserver

Zielgruppe

Schulserver sind für Unterrichtsabläufe optimierte Werkzeuge zur Administration von Schulnetzwerken. Sie sind insbesondere für größere Schulen interessant, die Funktionen wie eine umfangreiche Benutzerverwaltung mit personenbezogenen Ordnern, einen Portalserver oder eine automatisierte Komplettinstallation von Rechnern nutzen wollen.

Aufbau

Durch die Möglichkeit, Rechner weitgehend automatisiert zu installieren, mit Software zu versorgen und ins Netzwerk einzubinden, entfällt ein großer Teil der sonst üblichen „Turnschuhadministration“. Schulserver übernehmen zudem die Benutzerverwaltung sowie die Internetfilterung und -protokollierung. Auch die Einbindung des WLAN-Netzes über einen Radiusserver bieten die meisten Schulserver an. Außerdem wird häufig ein „Portal“ angeboten, das sowohl von innen als auch von außen von berechtigten Nutzern/Nutzerinnen verwendet werden kann. Über dieses kann auf E-Mails, Termine, Dateien, Foren, eine Lernplattform, aber auch auf die administrativen Funktionen zugegriffen werden. Der Einsatz dieser Funktionen sollte Bestandteil des pädagogischen Medienkonzeptes der Schule (siehe Medienentwicklungsplanung) sein. Eine datenschutzrechtliche Beurteilung der Lernplattform ist erforderlich.

Merkmale

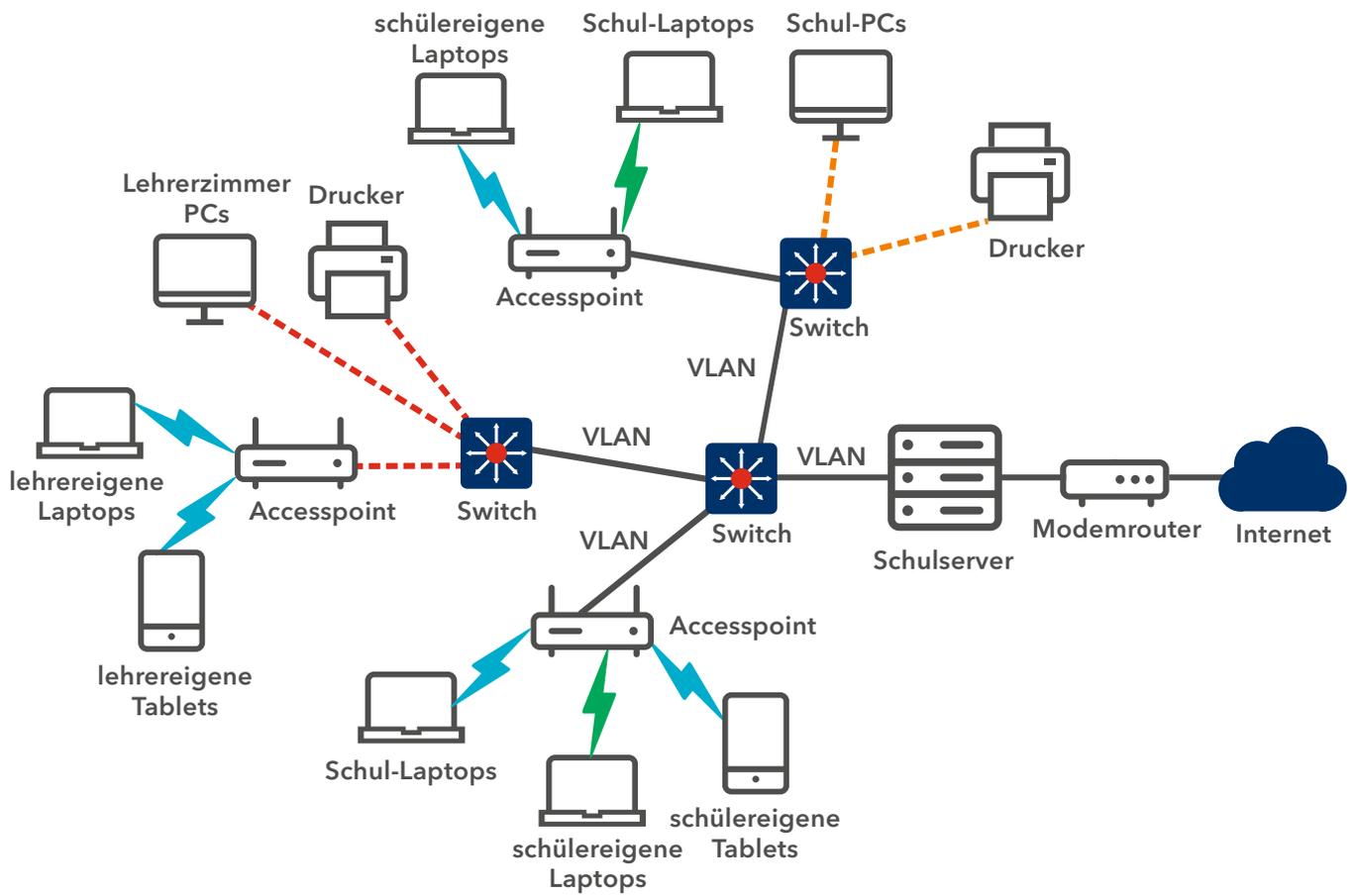
- zentral verwaltbare und zur Verfügung gestellte IT-Dienste
- Bereitstellung von Active-Directory-kompatiblen Domänendiensten
- einfache Pflege und Neuinstallation von Rechnern durch:
 - Softwareverteilung
 - automatisierte Komplettinstallation / Imaging
 - Geräteinventarisierung
 - Rechnerschutzfunktion

- umfangreiche Raum-, Gruppen- und Benutzeradministration:
 - einfache Kennwortverwaltung
 - Importschnittstelle zur Schulverwaltung
 - Druck- und Festplattenkontingente für Benutzer/-innen
 - Protokollierung der Internetnutzung
 - personenbezogene Ordner
- zentrale Datenablage
- didaktische Funktionen
- Internetfilterung
- Portalserverfunktionen:
 - Fernwartung
 - Zugriff von außen auf einige Funktionen
 - E-Mail-/Kalenderfunktion
 - Lernplattform
- sichere Einbindung des WLAN-Netzes, z. B. per Radiusserver oder Authentifizierung über ein Captive Portal

Auswahl

Die Auswahl eines geeigneten Schulserver-Systems ist abhängig von der jeweiligen Situation vor Ort. Daher kann eine unabhängige Beratung je nach Schule und Schulträger sinnvoll sein. Diese wird vom IQSH angeboten.

Visualisierung



Erweiterung zu Szenario 2: Schulübergreifende(r) Server (Schulträger)

Das Szenario wird um die Anforderung erweitert, dass eine zentrale Administration und Steuerung mehrerer Schulnetzwerke durch einen Schulträger erfolgen kann, wenn dieser mehrere Schulen in der Betreuung hat. Alternativ wäre ein Einsatz auch für einzelne Schulen denkbar, die mehrere Standorte haben.

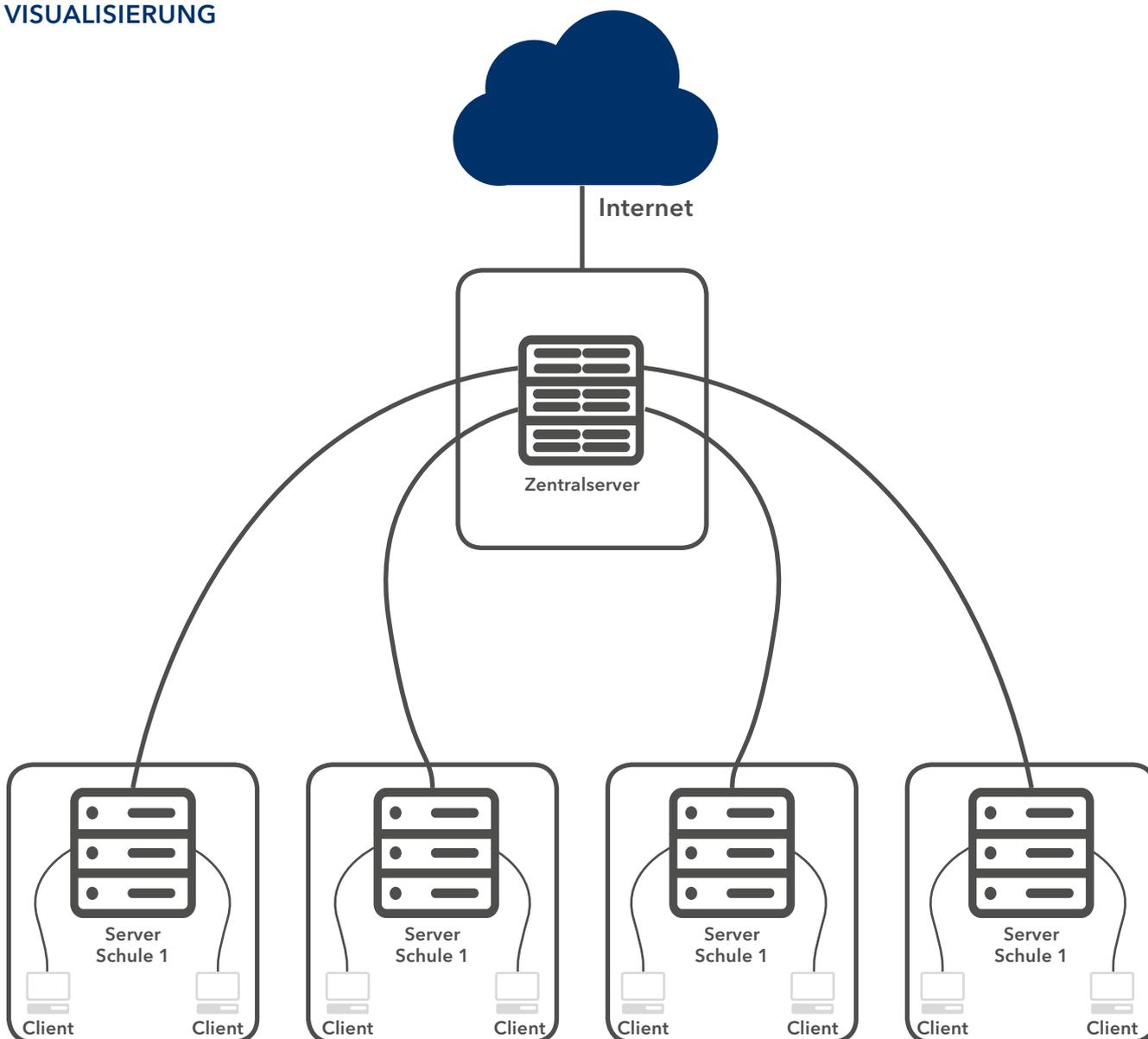
Diese Variante bietet auch den Vorteil, dass zentral auf einem Server die Administration für alle beteiligten Schulen vorgenommen werden kann. Die jeweils für eine Schule relevanten Inhalte werden dann automatisch auf

die „Unterserver“ in den Schulstandorten verteilt. Die Personen an den einzelnen Schulen haben nur Zugriff auf die Bereiche der eigenen Schule.

Merkmale:

- leichte Integration weiterer Schulen in eine Schul-Domäne, wobei alle relevanten IT-Services, wie E-Mail, Internetzugang oder Lernmanagementsysteme, jeder Schule sofort zur Verfügung stehen

VISUALISIERUNG



4.4 Pädagogisch-Technisches Beratungsangebot / Musterlösung

Das IQSH bietet interessierten Schulen und Schulträgern Unterstützung bei den verschiedenen Aspekten der Medienentwicklungsplanung an. Diese Beratung kann sich je nach Bedarf auf den gesamten Prozess oder auf Teilaspekte erstrecken.

Für die Umsetzung des Szenario 1 bietet das IQSH eine Musterlösung an.

Die Kontaktaufnahme für die Beratung erfolgt durch die Schulen über das Helpdeskformular des IQSH:

<http://helpdesk.lernnetz.de>.

Schulträger und Dienstleister nehmen bitte Kontakt auf über die E-Mail-Adresse:

helpdesk_schulberatung@bildungsdienste.landsh.de.

5 Empfehlungen für die Schulverwaltung

Die Schulverwaltung ist ein Bereich, in dem vertrauliche Informationen und personenbezogene Daten von Lehrkräften, Schülerinnen und Schülern und ihren Eltern mit Computern und den dazugehörigen Fachanwendungen, wie Schülerverwaltungsprogrammen, Zeugnisprogrammen oder Stundenplanprogrammen, automatisiert verarbeitet werden. Daraus erwächst unter anderem auch die datenschutzrechtliche Vorgabe, dass die Computer der Schulverwaltung nicht direkt an das Internet angebunden werden dürfen. Da aber die Kommunikation über Computer und Internet notwendiger Bestandteil einer effizienten Schulverwaltung geworden ist, besteht für alle Schulen die rechtliche Vorgabe⁶, Verfahren mit Personenbezug ausschließlich im gesicherten Landesnetz Bildung zu betreiben und somit nach den Vorgaben des Datenschutzes zu arbeiten. Das Landesnetz Bildung ist Teil des Landes-Behördennetzwerkes Schleswig-Holstein und ermöglicht eine sichere Kommunikation aller mit Schule befassten Dienststellen, wie dem Ministerium für Schule und Berufsbildung (MSB), den Schulämtern, den Schulträgern und den Schulen selbst. Das Landesnetz Bildung bietet allen angeschlossenen Schulen eine vertrauliche Kommunikation über Outlook sowie einen verlässlichen Internetzugang und ermöglicht den sicheren Betrieb der eingesetzten Schulverwaltungssoftware.

Das Landesnetz Bildung ist ein gemeinsames Vorhaben des Ministeriums für Schule und Berufsbildung, des Finanzministeriums, des Instituts für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein und der kommunalen Schulträger. Das Projekt beinhaltet den Aufbau und den Betrieb einer zentral administrierten Servicelandschaft für Schulen mit dem Ziel, den technischen Aufwand für Lehrkräfte und Mitarbeiter/-innen des Schulträgers zu minimieren und einen weitgehend störungsfreien Betrieb der Schulverwaltung zu gewährleisten. Zu diesem Zweck betreibt das IQSH seit 2007 einen Helpdesk, über den Schulen bei technischen Störungen schnelle und unkomplizierte Unterstützung erhalten.

5.1 Computer im Landesnetz Bildung

Für die Ausstattung der Arbeitsplätze werden handelsübliche Bürocomputer mit dem Betriebssystem Windows und dem Softwarepaket Microsoft Office benötigt, die über eine strukturierte Verkabelung mit dem Landesnetz

verbunden werden (s. Abbildung Netzwerk LanBSH). Das Betriebssystem sollte nach Möglichkeit zusammen mit dem PC erworben werden. Die Installation von Office sollte möglichst auch in der Erstkonfiguration enthalten sein. Falls die Schule bereits über geeignete Lizenzen verfügt, müssen keine weiteren Lizenzen erworben werden und die Installation kann im Nachgang anhand der vorhandenen Office-Lizenzen erfolgen.

Folgende Office-Versionen sind im Augenblick für das Landesnetz nutzbar:

- Office 2010 Standard
- Office 2010 Professional

Folgende Windows-Versionen sind im Augenblick für das Landesnetz nutzbar:

- Windows 7 Professional
- Windows 7 Enterprise

Die Installation von Windows 8 ist nach derzeitigem Stand für das Landesnetz noch nicht vorgesehen. Der Einsatz von Office 2013 wird im Augenblick geprüft. Eine Beratung zum Thema Softwareeinsatz im Landesnetz können interessierte Schulen über den Helpdesk anfordern.

Um das Landesnetz mit allen eingesetzten Komponenten verlässlich betreuen zu können, ist ein hohes Maß an Standardisierung erforderlich. Aus diesem Grund ist die Installation der Computer nicht frei wählbar, sondern erfolgt nach engen Richtlinien, die das IQSH in seinen Installationsvorgaben festgelegt hat. Diese Vorgaben können auf Wunsch als Installationsanleitungen an interessierte Schulen, Schulträger oder Dienstleister übermittelt werden. Bei Neuanschaffung wird empfohlen, die Computer beim Lieferanten entsprechend der Installationsanleitung vorinstalliert und mit einer umfassenden Garantieleistung von 60 Monaten zu erwerben und somit den Support für die Hardware abzudecken. Je nach Lieferant werden hierbei drei Arten der Garantie unterschieden:

1. Bei der *Bring-In-Garantie* müssen defekte Geräte direkt beim Lieferanten abgegeben und von dort wieder abgeholt werden.
2. Bei der *Pick-Up-and-Return-Garantie* werden defekte Geräte von einem Lieferdienst in der Schule abgeholt

⁶ Siehe Datenschutzverordnung Schule (DSVO): <https://www.datenschutzzentrum.de/gesetze/dsvo-schule/> (letzter Zugriff: 22.07.2015)

und in gleicher Weise wieder zurück in die Schule gebracht.

3. Die komfortabelste Lösung ist die *Vor-Ort-Garantie*, bei der ein vom Lieferanten beauftragter Dienstleister die defekten Geräte vor Ort repariert oder austauscht.

Für diese Erneuerung von Computern stehen zwei Möglichkeiten zur Auswahl:

1. Die Schule / der Schulträger kauft neue Computer, die entsprechend den Vorgaben des Landesnetzes installiert sind (derzeit: „Windows 7“ und „Office 2010“). Entsprechende Musterangebote von verschiedenen Herstellern liegen dem IQSH vor und werden auf Wunsch an Schulen und Schulträger übermittelt.
2. Die Schule / der Schulträger installiert nicht vorkonfigurierte Computer nach den Vorgaben des Landesnetzes. Diese können in der jeweils aktuellen Fassung beim IQSH-Helpdesk abgerufen werden. Hierbei ist zu bedenken, dass die Computer den technischen Mindestanforderungen des vorgegebenen Betriebssystems genügen müssen.

Sobald Schulen ihre Computer entsprechend den oben genannten Vorgaben beschafft oder installiert haben, unterstützt sie das IQSH per Fernwartung beim Einbinden der Rechner in das bestehende Schulverwaltungsnetz im Landesnetz Bildung.

5.2 Server im Landesnetz Bildung

Als Datenablage innerhalb der Schulverwaltung und zur zentralen Speicherung der Daten der Schulverwaltungssoftware betreiben alle an das Landesnetz Bildung angeschlossenen Schulen einen eigenen Datenserver (Fileserver). Dieser Server ist in der Schule in einem verschließbaren 19“-Wandschrank verbaut, sodass alle Daten sicher in der Schule verwahrt werden. Aus Gründen der Datensicherheit werden die Daten im Server parallel und synchron auf zwei Festplatten gespeichert (RAID 1), sodass beim Ausfall einer Festplatte der Schulbetrieb nicht beeinträchtigt wird. Als zusätzliche Sicherheit und zum Schutz vor Totalausfällen sollen die Schulen wenigstens eine externe USB-Festplatte an den Schulverwaltungsserver anschließen, damit während der Nacht eine automatische Datensicherung (Back-up) auf

die externe USB-Festplatte geschrieben werden kann. Im Idealfall nutzt jede Schule zwei USB-Festplatten, wobei stets eine USB-Festplatte an den Server angeschlossen ist, während eine zweite USB-Festplatte beispielsweise im Schultresor aufbewahrt wird. In regelmäßigen Abständen (z. B. 1 x pro Woche) werden die Festplatten gegeneinander getauscht, damit auch beispielsweise im Falle eines Blitzschlags die Daten anhand der verwahrten Datensicherung verlässlich wiederhergestellt werden können.

Schulverwaltungsserver müssen, wie alle Computer, in regelmäßigen Abständen erneuert werden. Ausschlaggebend für einen Wechsel sind sowohl das Alter der Hardware als auch das Alter des verwendeten Betriebssystems. Während veraltete Hardware erst im Störfall getauscht werden muss, kann der Tausch bei einem veralteten Betriebssystem auch bei einem funktionierenden System notwendig sein. Das auf vielen Servern noch eingesetzte Betriebssystem Windows 2003 R2 wird von der Firma Microsoft nur noch bis Juli 2015 unterstützt. Der Einsatz der betreffenden Server nach dem genannten Termin ist auch hier nur solange möglich, wie ein sicherer Betrieb ohne bekannte Sicherheitslücken gewährleistet werden kann.

Schulen, die in den letzten 24 Monaten über das IQSH einen neuen Server beschafft haben, erhalten das Server-Update unentgeltlich. Alle anderen Schulen benötigen bis zum Juli 2015 sowohl eine neue Serverhardware als auch ein neues Betriebssystem. Der Wechsel der Hardware und die Migration der Daten können durch den Schulträger selbst oder durch ausgewählte Dienstleistungsfirmen erfolgen, die zusammen mit der Server-Hardware eine 60-monatige Vor-Ort-Garantie anbieten. Die Reaktionszeit bei einem Serverausfall beträgt bei einer Vor-Ort-Garantie lediglich 24 Stunden, sodass ein verlässlicher Betrieb des Servers für die Dauer von 60 Monaten gesichert ist. Aktuelle Musterangebote verschiedener Hersteller können beim IQSH angefordert werden.

5.3 Schulverwaltungssoftware

Bei den in Schleswig-Holstein eingesetzten Schulverwaltungsprogrammen handelt es sich vielfach um gewachsene Produkte, die den aktuellen Anforderungen vernetzter Schulverwaltungen und den damit verbundenen datenschutzrechtlichen Auflagen nicht immer in angemessener Weise gerecht werden. Einhergehend mit den Bestrebungen, die im Landesnetz genutzten Verfahren zu verein-

fachen und zu standardisieren, wurden durch die AG IT-Schulverwaltung⁷ die folgenden Programmstandards entwickelt und wie folgt formuliert:

„Im Landesnetz Bildung sollen nur Schulverwaltungsprogramme eingesetzt werden, die netzwerkfähig sind, über das Landesnetz installiert werden können, über das Landesnetz aktualisiert werden können und vom Unabhängigen Landeszentrum für Datenschutz zertifiziert worden sind.“ (AG IT-Schulverwaltung, 2009)

Obwohl die hier genannten Programmstandards noch nicht von allen Softwareherstellern vollständig umgesetzt worden sind, werden im Landesnetz Bildung auch weiterhin alle von Schulen eingesetzten Schulverwaltungsprogramme durch den Helpdesk technisch betreut. Außerdem kann das IQSH die Schulen bei der Wahl eines geeigneten Schulverwaltungsprogrammes beraten.

5.4 Stundenplanprogramme

In der Vergangenheit wurden an Schulen Stundenpläne mehrheitlich durch vorwiegend erfahrene Lehrkräfte ohne elektronische Hilfsmittel erstellt. Bereits seit mehreren Jahren gibt es leistungsstarke Computerprogramme, die die Stundenplanarbeit von Schulen erheblich vereinfacht haben, sodass inzwischen auch Lehrer und Lehrerinnen mit einem geringeren Erfahrungsschatz gut funktionierende Stundenpläne anfertigen können.

Bedingt durch die Schulreform wurden in jüngster Vergangenheit vielfach kleinere Schulstandorte aufgelöst und zu größeren organisatorischen Einheiten zusammengefasst, wodurch der stundenplanerische Aufwand zum Teil erheblich gestiegen ist. Durch die strukturierte Erfassung komplexer Rahmenparameter in der Stundenplansoftware, wie zum Beispiel Lehrkräfte, Fächer, Klassen, Zeitraster, Fach- und Unterrichtsräume, können auch Stundenpläne großer Schulen effizient geplant und berechnet werden.

Neben der reinen Stundenplansoftware bieten die Softwarehersteller weitere kostenpflichtige Komponenten und Module für die Schulorganisation und die Unterrichtsplanung an. Bei der Anschaffung einer Software sollte daher vorab geklärt werden, welche der folgenden

Zusatzkomponenten für die Unterrichtsplanung überhaupt benötigt werden:

- Planung von Vertretungsunterricht
- Pausenplanung für die Organisation von Aufsichtsplänen
- Nebenstellenplanung für die Stundenplanung von mehreren Schulstandorten
- Mehrbenutzerbetrieb für die Stundenplanung von Schulzentren
- Variables Zeitraster für Unterrichtsstunden, die vom 45-Minuten-Schema abweichen
- HTML-Ausgabe für eine Darstellung im Internet
- Synchronisation von Plänen mit digitalen Anzeigetafeln (Infodisplays)

In den vergangenen Jahren hat die Verwendung von digitalen Infodisplays trotz der hohen Anschaffungskosten stark zugenommen. Insbesondere Schulen mit mehreren Standorten nutzen mit hoher Zufriedenheit digitale Infodisplays, um ihre Vertretungspläne oder andere Ankündigungen per Mausklick an allen Standorten zeitgleich veröffentlichen zu können.

5.5 Zeugnisprogramme

An den meisten Schulen in Schleswig-Holstein werden bereits Zeugnisse ausgegeben, die vollständig am Computer erzeugt werden und nur noch wenige ausgewählte handschriftliche Elemente enthalten. Da die Zeugnisformulare in Schleswig-Holstein nur in einem geringen Maß standardisiert sind und die Mehrzahl der Schulen individuelle Zeugnisformulare nutzt, ist die Erstellung von Zeugnisformularen außerordentlich kompliziert und zeitintensiv. Wegen der hohen Komplexität der Zeugnisse ist eine Erstellung in bloßen Office-Dokumenten häufig nicht mehr möglich, weshalb viele Schulen Zeugnisprogramme nutzen, deren Anschaffung durchaus kostspielig sein kann. Folgende Überlegungen sollten vor der Anschaffung eines Zeugnisprogramms⁸ bedacht werden:

⁷ Bei der AG IT-Schulverwaltung handelt es sich um eine gemeinsame Arbeitsgruppe des Ministeriums für Schule und Berufsbildung und der Kommunalen Landesverbände.

⁸ Eine Liste der in Schleswig-Holstein vertretenen Hersteller von Zeugnisprogrammen entnehmen Sie bitte dem Internet (Suchbegriff: ZeugnisHersteller).

- Möchte die Schule ein individuelles Zeugnis vom Hersteller programmieren lassen oder soll aus Kostengründen ein angepasstes Muster des Herstellers verwendet werden?
- Reicht der Schule ein DIN-A4-Zeugnis aus oder benötigt die Schule eine komplexe Druckfunktion wie DIN-A3- und/oder Duplexdruck?
- Sollen die Stammdaten (Name, Klasse, Geb.-Datum, ...) am PC eingetragen werden oder benötigt die Schule eine automatische Datenübernahme aus dem Schulverwaltungsprogramm?
- Soll eine dezentrale Noteneingabe für die Bearbeitung am heimischen PC der Lehrkräfte möglich sein oder sollen die Zeugnisse am PC in der Schule angefertigt werden?
- Bietet der Hersteller eine Möglichkeit, die Zeugnisdaten auf USB-Sticks zu verschlüsseln?
- Bietet die Software eine Unterstützung der Konferenzarbeit durch eine direkte Eingabeoberfläche für die Zeugnis-Konferenzen an?
- Besteht ein umfangreiches Supportangebot des Herstellers insbesondere während der Zeugniszeiten?
- Lassen sich Zeugnisformulare ohne großen Aufwand durch die Schule selbst ändern oder sind besondere Fachkenntnisse beziehungsweise die Inanspruchnahme externer Dienstleister erforderlich?

Wegen der Vielfalt der eingesetzten Programme beschränkt sich die Unterstützungsarbeit des Helpdesks auf die Installation der Software per Fernwartung und die Behebung von technischen Störungen. Die Erstellung und Veränderung von Zeugnisformularen liegt in der Verantwortung der Schule und sollte beim Hersteller der Software beauftragt werden.

5.6 Helpdesk für Schulen und Schulträger

Das Betreiben eines Schulverwaltungsnetzes im Landesnetz Bildung ist eine gemeinsame Leistung der Schule, des Schulträgers und des Helpdesks im IQSH. Dabei ist

das Land darum bemüht, die Lehrerinnen und Lehrer weitgehend von technischen, unterrichtsfremden Aufgaben zu befreien und gemeinsam mit dem Schulträger ein flächendeckendes Supportkonzept aufzustellen. Zu diesem Zweck betreibt das IQSH einen Helpdesk, der die technischen Probleme der Schulen aufnimmt und die Probleme hauptsächlich von zentraler Stelle aus per Telefon, per Fernwartung oder per E-Mail behebt. Dabei ist der Helpdesk auf die Mitwirkung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Schule und des Schulträgers angewiesen, wenn es beispielsweise darum geht, Geräte aufzubauen, Kabel zu stecken oder Druckerpatronen zu tauschen.

Die Aufgaben des Helpdesks lassen sich für das Landesnetz Bildung im Wesentlichen wie folgt benennen:

- Benutzer- und Kennwortverwaltung
- E-Mail-Verwaltung und Domänenadministration
- Domänen-Einbuchung von Computern
- Kopplung von Schulstandorten
- Monitoring und Wartung von Schulverwaltungsservern
- Automatisierung von Datensicherungen
- Software- und Treiberinstallation
- Windows-Update-Services (WSUS)
- Updateunterstützung für Fachverfahren
- Beratung und Schulung von Fachverfahren
- Fehleranalyse von Hard- und Software
- Support von Schulverwaltungssoftware

Sofern auf der Seite des Schulträgers oder der Schule der dringende Wunsch besteht, ausgewählte Bereiche im Schulverwaltungsnetz in Eigenleistung zu administrieren, können die betreffenden Aufgaben an ausgewählte Personen übertragen werden. Die Übertragung der Rechte und die damit verbundenen Pflichten werden dazu in einer gemeinsamen Vereinbarung formal festgelegt.

6 Glossar

Access Point: So genannte Access Points (AP) bieten ein WLAN an und fungieren damit als Basisstation für damit verbundene mobile Endgeräte. Im Regelfall werden Access Points über ein LAN mit dem lokalen Netz und dem Internet verbunden. Da sie nur eine begrenzte Reichweite haben, muss die Aufstellung bzw. Anbringung – insbesondere bei größeren Projekten – z. B. durch eine Ausleuchtung genau geplant werden. Auch die Anzahl der möglichen Geräte, die sich mit dem AP verbinden können, ist limitiert, auch weil sich die verbundenen Geräte die bereitgestellte Bandbreite (siehe WLAN) teilen. Professionelle Access Points können zentral verwaltet werden und bieten auch die Möglichkeit, über verschiedene SSIDs mehrere getrennte Netze (VLANs) anzubieten.

BYOD („Bring Your Own Device“): Schüler/-innen bringen eigene Endgeräte mit in die Schule, die als persönliches, immer zur Verfügung stehendes, digitales Arbeitsgerät genutzt werden. Je nach pädagogischem Konzept kann dabei eine bunte Vielfalt an Geräten zum Einsatz kommen oder die Gerätevielfalt durch pädagogisch oder technisch begründete Vorgaben eingeschränkt werden.

Captive Portal: Über ein Captive Portal besteht die Möglichkeit, den Zugriff auf ein Netzwerk, im Regelfall auf das Internet, zu steuern. Nach dem Verbinden mit einem LAN oder WLAN wird der Nutzer, die Nutzerin auf eine spezielle Webseite umgeleitet, welche die Benutzerdaten abfragt. Das Log-out erfolgt entweder zeitgesteuert oder über eine manuelle Abmeldemöglichkeit.

LAN: Unter einem LAN (Local Area Network) versteht man das kabelgebundene Netzwerk in einem Gebäude. Je nach technischem Standard gibt es verschiedene Geschwindigkeiten, die in einem LAN möglich sind. Aktueller Stand ist das Gigabit-Ethernet, bei dem bis zu 1000 Mbit/s erreicht werden. Ältere Standards sollten nicht mehr zum Einsatz kommen.

MAC-Adresse (Media-Access-Control-Adresse): Eine MAC-Adresse stellt eine eindeutige Adresse für alle Geräte dar, die über LAN oder WLAN an ein Netzwerk angeschlossen sind. Diese ist dem jeweiligen Netzwerkadapter ab Werk zugeteilt. Obwohl die Änderung der MAC-Adresse eigentlich nicht vorgesehen ist, existieren doch Möglichkeiten, sie zu ändern und damit ggf. eine andere Identität vorzutäuschen.

MAC-Filterung: Mithilfe einer MAC-Adressen-Filterung werden nur Geräte mit bekannten MAC-Adressen in einem Netzwerk zugelassen. Sie stellt damit eine Sicherheitsstufe dar, mit der verhindert werden soll, dass sich unbefugte Computer in einem Netzwerk befinden. Da sich die MAC-Adresse jedoch ändern lässt, ist eine MAC-Filterung als alleiniger Sicherheitsmechanismus nicht hinreichend.

Mobile Device Management (MDM): Mithilfe eines MDM können mobile Endgeräte, wie z. B. Smartphones und Tablets, zentral verwaltet werden. Das schließt sowohl die Inventarisierung als auch die Software- und Datenverteilung sowie den Schutz der Daten auf den Geräten mit ein. Auch die Verbindung mit Funknetzwerken kann darüber gesteuert werden.

NAS (Network Attached Storage): Ein NAS stellt einen einfach zu verwaltenden Netzwerkspeicher dar. Die an das Netzwerk angeschlossenen Computer können darüber auf den Speicher zugreifen und auf Dateien zugreifen. Die zentrale Speicherung erleichtert auch die Datensicherheit und die Sicherung der Daten. Viele aktuelle NAS-Produkte verfügen mittlerweile über eine Vielzahl von Funktionen, die über die reine Dateiablagemöglichkeit deutlich hinausgehen.

RADIUSserver: Ein RADIUSserver stellt einen zentralen Authentifizierungsdienst zur Verfügung, bei dem sich Nutzer/-innen z. B. in einem WLAN anmelden können. Dieser kann auch an eine vorhandene Benutzerdatenbank z. B. in einem Schulserver angebunden werden.

Systemschutz: Darunter versteht man die Möglichkeit, eine bestimmte Konfiguration eines Computers so zu schützen, dass ohne besondere Maßnahmen keine Änderungen daran vorgenommen werden können. Dieses verhindert, dass die Rechner mit der Zeit unbenutzbar werden, da jede/-r Nutzer/-in bestimmte Einstellungen vornimmt, die sich möglicherweise auch negativ auf die Betriebsfähigkeit auswirken. Die Computer sind immer im optimalen Zustand. Der Systemschutz kann als Hard- oder Softwarevariante zum Einsatz kommen. Auch über einige Schulserver kann ein Systemschutz für Schulcomputer realisiert werden.

Switch: Ein Switch ist ein elektronisches Gerät zur Verbindung mehrerer Computer bzw. Netzwerk-Segmente in einem lokalen Netzwerk (LAN). Man findet sie im Regelfall in Netzwerkschränken. Aktueller Stand der Technik sind Switche mit Gigabit-Ethernet. Sinnvoll ist auch der Einsatz sog. managebarer Switche, die über eine Weboberfläche oder auch Konfigurationsprogramme konfiguriert werden können und erweiterte Funktionalitäten bieten.

VLAN / 802.1Q: VLANs, so genannte virtuelle LANs, erlauben die Unterteilung von LANs in virtuelle Unterbereiche (logische Unternetze), die voneinander getrennt sind. Dabei können die VLANs auch über gemeinsame Kabel und Switche transportiert werden, ohne miteinander in Kontakt zu kommen. Dadurch können sich getrennte Netze mit deutlich geringerem Aufwand realisieren. Durch die Unterteilung eines Netzwerks werden höhere Geschwindigkeiten und eine größere Sicherheit erreicht. Weitere Vorteile von VLAN sind u. a., dass Router (zur Netztrennung) nicht notwendig sind. Dadurch wird z. B. die Performance des Netzwerkes erhöht, da Router Latenzzeiten verursachen. Auch die Administrierbarkeit wird vereinfacht. Ein System kann physikalisch an eine andere Stelle gebracht werden, ohne dass es neu konfiguriert werden müsste. Der technische Standard für VLANs, den z. B. Switche unterstützen müssen, heißt 802.1Q.

WLAN: Unter einem WLAN (Wireless LAN) versteht man ein lokales Funknetzwerk, mit dem sich im Regelfall mobile Endgeräte verbinden. Derzeitiger Standard ist IEEE 802.11n (auch n-WLAN genannt), das eine Bruttodatenrate von 600 Mbit/s bietet. Als neuer Standard etabliert sich IEEE 802.11ac, das eine Bruttodatenrate von 1,3 Gbit/s ermöglicht.

