

Medienentwicklungsplan

für die Schulen der Stadt Wuppertal

Fortschreibung 2017 bis 2022

DR. GARBE
& LEXIS



Beratung für Kommunen und Regionen

Medienentwicklungsplanung

für die Schulen der Stadt Wuppertal, Fortschreibung 2017ff

Dr. Garbe & Lexis

Hüscheider Str. 72
51381 Leverkusen

Tel.: 02171 – 733574
E-Mail: info@garbe-lexis.de
URL: <http://www.garbe-lexis.de>

Projektleitung:

Dr. Detlef Garbe

Autoren:

Dr. Detlef Garbe
Wolfgang Richter

Ein besonderer Dank gilt Felix Schaumburg, Medienberater der Stadt Wuppertal, für die Mitwirkung an diesem Gutachten.

Leverkusen, August 2016

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Aufgaben des Schulträgers	3
1.2	Planungsziele	5
2	Medien in der heutigen Gesellschaft	7
2.1	Medien in Schülerhand	7
2.2	Digitalisierungsprozesse in Studium und Beruf	10
3	Pädagogische Erfordernisse	14
3.1	Lernen im digitalen Wandel	14
3.2	Medienkompetenz - eine Aufgabe der Schulen	16
3.3	Aufgabenteilungen zwischen Land, Schulträger und Medienzentren	21
4	Infrastruktur	23
4.1	WAN – Internetanbindung	23
4.2	LAN – strukturierte Gebäudeverkabelung	25
4.3	WLAN – Kabelloses Netzwerk	28
4.4	Serverumgebung	32
4.5	Cloud – Datenablage in der Wolke	33
5	Ausstattung	37
5.1	Grundsätze der Ausstattung	37
5.2	EDV-Arbeitsplätze	38
5.3	Präsentation in den Räumen	38
5.4	Peripherie	39
5.5	Software	39
5.6	Ausstattungsregeln Hardware	40
6	Wartung und Betrieb	43
6.1	Vergleich mit der Privatwirtschaft	43
6.2	Aufgabenbereiche	44
6.3	Technischer Support	44
6.4	Pädagogischer Support	46
6.5	Wartungsebenen	46

7	Investitionen und Aufwand.....	48
7.1	Eckpreise - die Grundlage der Kalkulation	50
7.2	Ausstattungsziel - Hardware	50
7.3	Software	51
7.4	Schulserverlösung	51
7.5	Internetanbindung	52
7.6	Vernetzung	52
7.7	WLAN-Ausbau	52
7.8	Wartung und Support	52
7.9	Kostenübersicht im Planungszeitraum	54
7.10	Budgetaufteilung über den Planungszeitraum und Handlungsempfehlung	54
7.11	Jährliche Hardware-Investitionen nach Schulen	55
8	Umsetzung	56
8.1	Jahresbilanzgespräche	57
8.2	Einweisung für IT-Beauftragte	58
8.3	Keine Umsetzung ohne Fortbildung	58
8.4	Rolle des Medienzentrums	59
8.5	Umsetzung von Controlling und Berichtswesen	60
	Anhang A: Hardwarespiegel nach Schulen	61
	Anhang B: Hardwarebudget, jährlich	65

1 Einleitung

Die Stadt Wuppertal ist Träger von insgesamt 96 Schulen (Quelle: www.wuppertal.de):

- 55 Grundschulen
- 6 Förderschulen
- 7 Hauptschulen (davon 2 auslaufend)
- 8 Realschulen
- 9 Gymnasien
- 6 Gesamtschulen
- 5 Berufskollegs

1.1 Aufgaben des Schulträgers

Die Schulträger haben auf Grund der politischen Vorgaben und des Nordrhein-Westfälischen Schulgesetzes die Verpflichtung, die Sachausstattung der Schulen zu stellen (vgl. § 79, Schulgesetz NRW) und regelmäßig den veränderten Bedarfen anzupassen. Dazu zählen nicht nur die Gebäude und das Mobiliar, sondern auch die Medien- und IT-Ausstattung der Schulen einschließlich der notwendigen Vernetzung der Gebäude.

Dieser Verpflichtung kommt die Stadt Wuppertal bereits in erheblichem Umfang nach. Bereits seit 2003 wurde ein Medienentwicklungsplan umgesetzt und regelmäßig fortgeschrieben. Der Medienentwicklungsplan diente dazu, die Ausstattungsbedarfe der Schulen darzustellen, die notwendige Infrastruktur zu beschreiben und Wartungsabläufe zu etablieren, die den verlässlichen Betrieb der Technik sicherstellen. Im Rahmen der kommunalen Finanzplanung wurden seit dieser Zeit erhebliche finanzielle Mittel pro Jahr bereitgestellt; dabei konnten die mittelfristigen Finanzplanungen aufgrund aktueller Entwicklungen nicht immer aufrecht erhalten bleiben.

Die vorliegende Fortschreibung soll den Medienentwicklungsplan evaluieren, anpassen und fortführen, damit auch in Zukunft die Beteiligten Planungssicherheit über Ausstattungsziele, organisatorische Abläufe und Strukturen sowie den erforderlichen Finanzrahmen haben

Zielorientierungen

Die Bundesländer haben über die KMK sowie über die Bundesebene der Medienzentren und Medienberater Vorstellungen hinsichtlich der Zielvorstellungen beim Aufbau einer IT-Infrastruktur in Schulen und hinsichtlich der Nutzung der digitalen Medien im Unterricht entwickelt.

Bei der nachfolgenden Synopse sind eine Reihe solcher Zielorientierungen zusammengestellt, um mit Blick auf den Schulträger Stadt Wuppertal deutlich zu machen, welche Ziele dieser im Kontext der Umsetzung eines Medienentwicklungsplans verfolgen sollte.

Allgemein		Wo steht Wuppertal? Was will Wuppertal erreichen?
Verlässlichkeit	Da digitale Medien immer nur auf der Basis von verlässlicher technischer Infrastruktur fördernd in Schulentwicklung eingebracht werden können, muss die Landesregierung gemeinsam mit den kommunalen Schulträgern die Strukturen weiterentwickeln, die einerseits die Schulen weitestgehend von administrativen Aufgaben befreien, andererseits den Schulträgern überschaubare mittelfristige Medienentwicklungsplanung ermöglichen.	Der Schulträger hat bereits etabliert: • die strukturierte Vernetzung der Schulen (in großen Teilen) • die aktiven und passiven Netzkomponenten • ein täglich verfügbares Wartungskonzept.
Verbindlichkeit	Das Lernen mit und über Medien muss von jeder Schule verbindlich und angemessen in die Unterrichts- und Schulentwicklung integriert werden. Dabei müssen die Unterschiede und Gemeinsamkeiten in den Fächern klar herausgearbeitet und in ihrer Vielfältigkeit eingearbeitet werden.	Der Schulträger stellt ein jährlich verfügbares Budget für IT-Infrastruktur, Vernetzung, Hardware und Wartung bereit. Die Schulen beschließen ein verbindliches Medienkonzept. Schulen und Schulträger stellen sich dem beiderseitigen Austausch und Abgleich der erreichten Ziele in den Jahresbilanzgesprächen.
Vernetzt arbeiten; vernetzt lernen; Netze nutzen	Lernen und Arbeiten in technischen Netzen öffnet nicht nur große Chancen, sondern stellt menschliche Kommunikation auch vor neue Herausforderungen. Für Schulen gilt es, diese besonders dynamisch sich entwickelnden Kommunikationsformen verlässlich und verbindlich durch konkrete Unterrichtsinhalte in den alltäglichen Bildungsprozess einzubeziehen.	Der Schulträger stellt folgende Netze bereit: • ein Netz für die Schulverwaltung • ein pädagogisches Schulnetz • eine Administrationslösung für Netz, Server und Clients (im Aufbau) Der Schulträger baut kontrollierte WLAN-Lösungen aus, um z.B. das mobile Lernen zu ermöglichen.
Verantwortung	Neben dem versierten Umgang mit den digitalen Medien müssen deren ethische und entwicklungspsychologische Auswirkungen mit großer Sorgfalt betrachtet und in das Medienkonzept einbezogen werden. Es kommt darauf an, sich die IK-Technologien anzueignen, um einen kritischen Umgang mit ihnen zu leben und angemessen mit ihnen handeln zu können.	Verantwortlichkeit bezieht sich nicht nur auf die informationstechnisch relevanten Themen „Datenschutz“ und „Datensicherheit“. Diese Aspekte werden durch die Netzkonzeption unter Einbindung des künftigen Wartungsakteurs, der Schulverwaltung und den IT-Beauftragten der Schulen sichergestellt. Die Aspekte des Jugendschutzes werden durch die Arbeit der Medienkoordinatoren, der Medienbeauftragten der Schulen sowie der Schulleitungen sichergestellt. Einen besonderen Stellenwert nehmen themenspezifische Veranstaltungen für Eltern wie für Lehrerfortbildungen z.B. in der Zusammenarbeit mit externen Fachleuten aus der Polizei oder dem Jugendschutz ein.

1.2 Planungsziele

In den letzten Jahren ist in der Mediennutzung ein genereller Trend zu mobilen Endgeräten zu verzeichnen. Mobile Geräte sind im Alltag etabliert und auch in der Schule bereits vorhanden. Daher muss die Infrastruktur daran angepasst werden.

Im Rahmen der Medienentwicklungsplanung sind folgende Eckpunkte maßgeblich:

- **Reinvestition und Erweiterung der vorhandenen EDV-Arbeitsplätze**
Die Ausstattung der Schulen muss weiterhin sichergestellt sein. EDV-Arbeitsplätze sind zur Nutzung der Technik in den unterschiedlichen Phasen des Unterrichts notwendig.
Wenn Schulen im Rahmen ihrer Konzeption z.B. auf den Einsatz mobiler Endgeräte setzen, kann diesem Wunsch in Abhängigkeit vom Ausbau der Infrastruktur entsprochen werden.
- **Erhalt und teilweise Ausbau der strukturierten Netzwerke**
Von großer Bedeutung ist der Erhalt der Vernetzung in den Schulen. Schülerinnen und Schüler brauchen in einem zeitgemäßen Unterricht regelmäßig den Zugang zu Informationen, die sowohl im Internet, als auch auf dem schulischen Server vorgehalten werden. Der regelmäßige Austausch von aktiven Komponenten muss sichergestellt werden, damit die Netze leistungsfähig und auf dem Stand der Technik bleiben.
In einer Reihe von Schulen fehlen noch verlässliche strukturierte Netze bzw. nur ein Teil der Unterrichtsräume ist entsprechend erschlossen.
Vorhandene PowerLAN-Vernetzungen sind wegen ihrer zunehmenden Fehleranfälligkeit und den damit verbundenen Ausfallzeiten dringend auszutauschen.
- **Ausbau der kabellosen Netzwerke**
Ein Schritt zur Verbesserung der schulischen Infrastruktur ist die Erweiterung der strukturierten Netze um den Aspekt des kabellosen Zugangs in das Schulnetz und das Internet.
Die kabelgebundene Vernetzung ist allerdings elementare Voraussetzung für WLAN („Wireless Local Area Network“, dt.: „drahtloses lokales Netzwerk“). Ohne eine feste Anbindung von sogenannten Access Points („Zugangspunkten“) ist ein flächendeckendes WLAN in größeren Gebäuden, wie es die weiterführenden Schulen unzweifelhaft sind, undenkbar. Ein solches flächendeckendes WLAN ist eine Voraussetzung für „Mobiles Lernen“ und den flexiblen Einsatz der Medien im Unterricht.
- **Flexibilität in den Beschaffungen**
Die Beschaffungen für die Schulen sollten - wie bisher - jährlich zwischen Schulträger und Schule abgesprochen werden. Diese Jahresgespräche mit den Schulen dienen vor allem dazu regelmäßig auf technische und pädagogische Entwicklungen reagieren zu können.
Auf der Basis der über Jahre hinweg gewonnenen Erfahrungen erweist es sich als wenig zielführend, dem Schulträger und auch den Schulen im Medienentwicklungsplan verbindliche Vorgaben zu machen, wann welche Beschaffung notwendig ist. Solange das im Rahmen des Medienentwicklungsplans definierte Ausstattungsziel und darüber hinaus der regelmäßige Austausch der Geräte berücksichtigt wird, sollte die Beschaffung eines konkreten Geräts in den Jahresgesprächen entschieden werden.
- **Sicherstellung von Wartung und Support**
Der gesamte organisatorische Bereich, also Wartung und Support, Beschaffung, Inventarisierung, Controlling, Interaktion mit den Schulen, wird in Wuppertal durch das Medienzentrum

koordiniert und wahrgenommen. Zudem bestehen Verträge mit Dienstleistern, die den Vor-Ort-Support in den Schulen wahrnehmen. Auch hier erfolgt das Controlling durch das Medienzentrum.

Das Medienzentrum in Wuppertal ist seit Jahren etablierter Partner der Schulen und nimmt in dem weiten Feld „Medieneinsatz“ die Aufgaben des Schulträgers wahr. Über die Jahre haben sich hier Kompetenz und Fachwissen in einem Umfang entwickelt, der über die Grenzen der Stadt Wuppertal hinaus vorbildlich ist.

2 Medien in der heutigen Gesellschaft

Die digitalen Medien in Form von Computern, Mobiltelefonen und Tablets durchdringen mehr und mehr unseren Alltag. Dabei sind sie geschichtlich noch gar nicht so alt und es ist unklar, welche grundlegenden Änderungen sich noch ergeben werden.

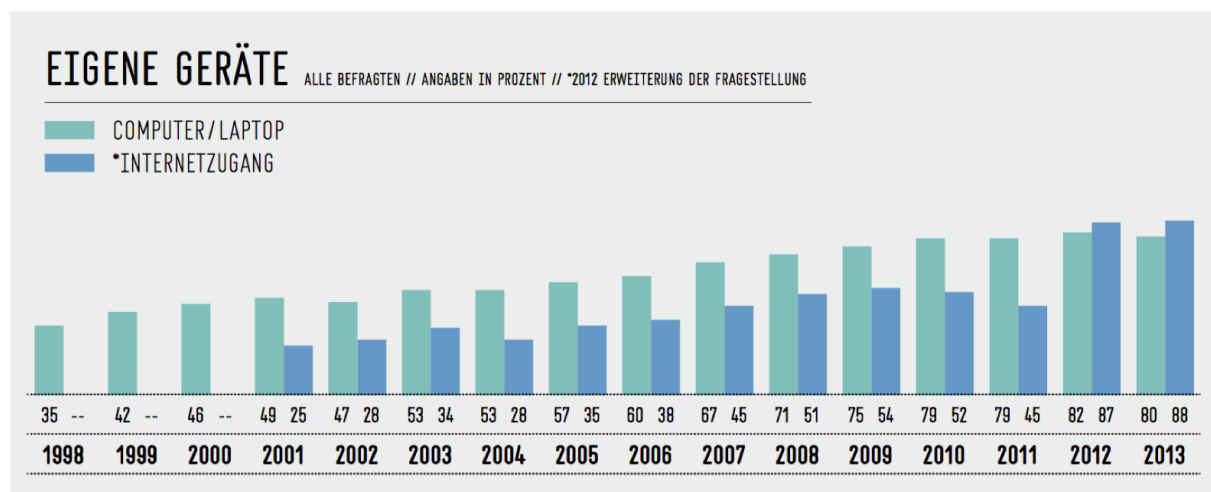
2.1 Medien in Schülerhand

Kinder und Jugendliche wachsen mit einer Vielfalt von Medien auf. Der Medienpädagogische Forschungsverbund Südwest führt jährlich repräsentative Untersuchungen zum Besitz von Medien und zum Nutzungsverhalten durch¹.

- Das Nutzungsverhalten hat sich in den letzten 15 Jahren massiv verändert.
- Kinder und Jugendliche besitzen zunehmend eigene, immer modernere Geräte; das Internet ist letztlich für alle erreichbar.
- Die technische Kompetenz ist nicht in gleicher Weise gewachsen, wie es der Besitz von Geräten oder das Nutzungsverhalten nahelegen würden.

Die Verfügbarkeit des Internetzugangs und der dazu erforderlichen Geräte im Elternhaus kann vorausgesetzt werden. Die KIM-Studie 2014² spricht davon, dass 98 % der Haushalte über einen Internetzugang und ein entsprechendes Gerät verfügen.

Die folgenden beiden Grafiken stammen aus der „15 Jahre JIM“-Studie. Sie illustrieren über *nur* 15 Jahre wie die Nutzung des Internet auf *eigenen* Geräten für Jugendliche (12 bis 19 Jahre) selbstverständlich geworden ist.

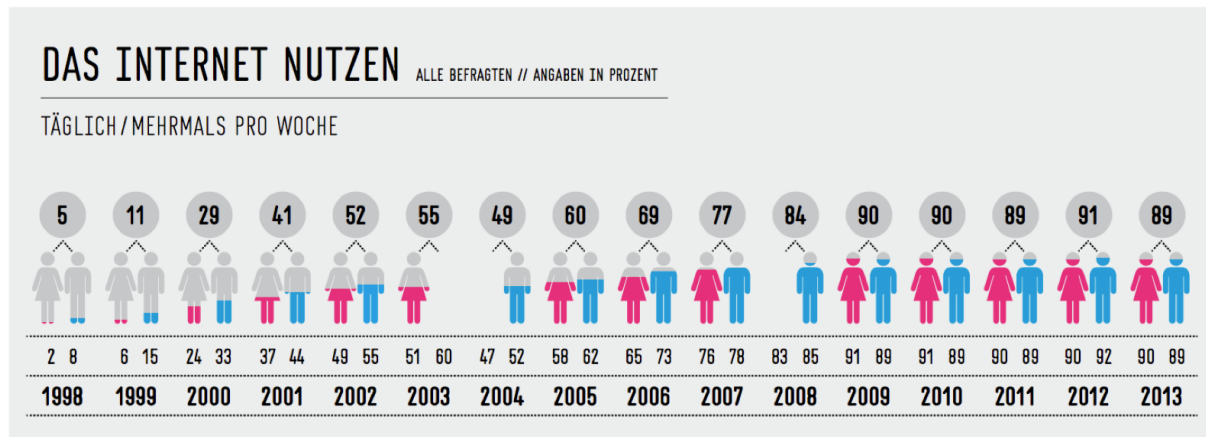


3

¹ KIM-Studie (Kinder+Medien, Computer und Internet); JIM-Studie (Jugendliche +Medien, Computer+Internet)

² siehe <http://www.mpfs.de/fileadmin/KIM-pdf14/KIM14.pdf>

³ entnommen aus „15 Jahre JIM Studie“, siehe <http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM15/PDF/15JahreJIMStudie.pdf>



4

2.1.1 Mediennutzung in der frühen Kindheit

Heute beginnt die Mediennutzung bereits im sehr frühen Alter, das zeigen die Ergebnisse der „miniKIM-Studie“⁵, für Kinder im Alter von 2 bis 5 Jahren. In dieser Altersphase sind insbesondere Eltern und Erziehungsberechtigte häufig verunsichert, welche Medien und wie lange diese für ihre Kinder wichtig und gut sind oder ob diese sogar eher Schaden als Nutzen stiften.

Wie weit die Durchdringung der digitalen Medien in den Haushalten bereits fortgeschritten ist, ist auch an den Überlegungen des Familienministeriums NRW abzusehen; die Ministerin äußert sich gegenüber der Presse durchaus positiv zu einem systematischen Einsatz von Tablets in Kindertagesstätten, da die Kinder es ohnehin gewohnt seien, mit diesen Geräten und den Apps „im Wisch-Modus“ umzugehen.

Die „miniKIM-Studie“ zeigt auch, dass jede/r zweite Erziehungsberechtigte der 2- bis 5-jährigen Medienerziehung als Baustein der Erziehungsverantwortung ansieht.⁶

2.1.2 Mediennutzung von 6 bis 13 Jahren

Die Nutzung von Computer und Internet nimmt in diesem Alter deutlich zu. Die KIM-Studie verdeutlicht dies in einer Reihe von Grafiken, wie z. B. der folgenden:

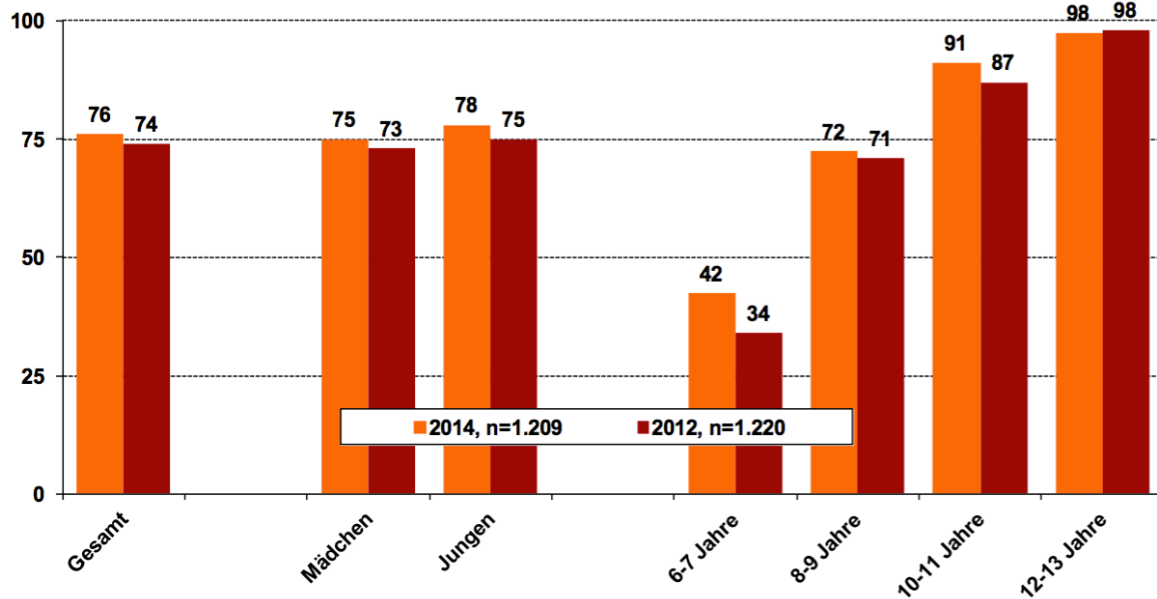
⁴ ebenda

⁵ siehe http://www.mpfs.de/fileadmin/miniKIM/2014/miniKIM_2014.pdf

⁶ vergleiche „9. Kinder und Medien im Alltag der Haupterzieher“ Seite 26, miniKIM 2014

Kinder und Computer/Laptop 2014/2012

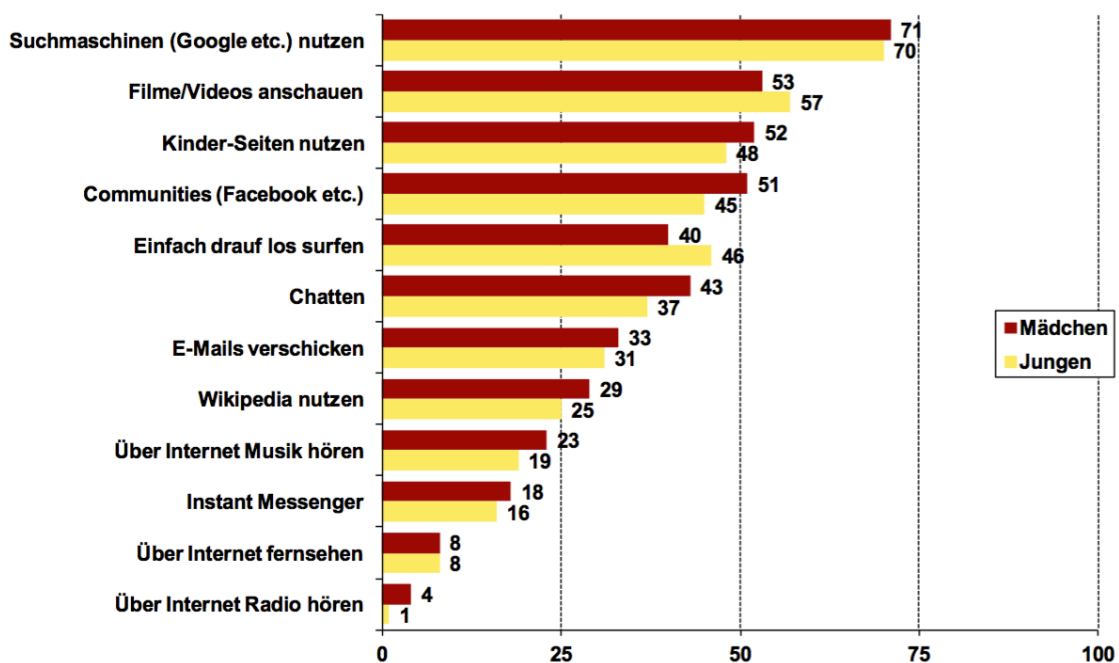
- Nutzung zumindest selten -



Quelle: KIM-Studie 2014, KIM-Studie 2012, Angaben in Prozent
Basis: alle Kinder

Internet-Tätigkeiten 2014

- mindestens einmal pro Woche -

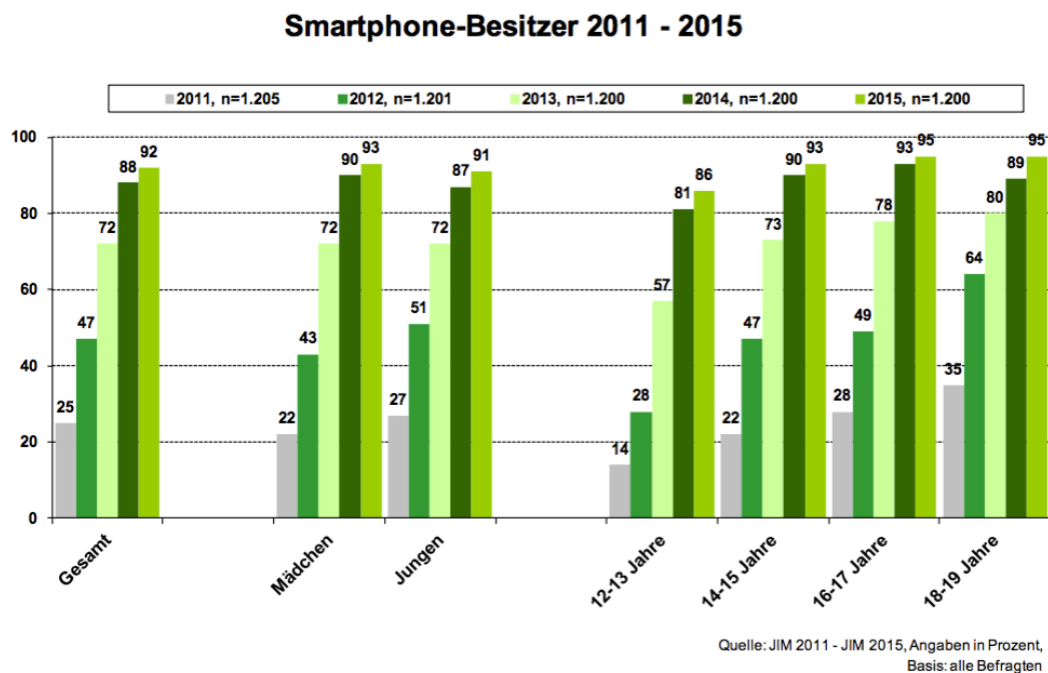


Quelle: KIM-Studie 2014, Angaben in Prozent
Basis: Internet-Nutzer, n=766

2.1.3 Mediennutzung von 12 bis 19

In dieser Gruppe ist die Nutzung von Internet, Handy und Computer vollständig in den Alltag integriert. Darüber hinaus ist hier der eigene Gerätebesitz die Regel.

Ein Zitat aus der JIM-Studie 2015⁷: „Praktisch jeder Zwölf- bis 19-Jährige besitzt ein eigenes Handy (98 %), bei 92 Prozent handelt es sich um ein Smartphone. Neun von zehn Jugendlichen können vom eigenen Zimmer aus mit einem Tablet, Laptop oder Computer ins Internet gehen. Etwa drei Viertel besitzen einen eigenen Laptop oder Computer (76 %).“



2.2 Digitalisierungsprozesse in Studium und Beruf

2.2.1 Mediennutzung im Studium

Lehrende und Studierende aller Fakultäten und Einrichtungen der Hochschulen nutzen in der Regel digitale Medien nicht nur für Immatrikulation und Anmeldung zu Lehrveranstaltungen, sondern auch zur Unterstützung der Lehrveranstaltungen, z. B.

- zur Bereitstellung von Lernmaterialien und Kooperations-/Kommunikationswerkzeugen,
- zur Betreuung von Übungsaufgaben,
- zur Kommunikation mit und unter den Studierenden sowie mit den Lehrenden,
- für Onlineseminare in Kombination mit einem virtuellen Klassenzimmer,
- für webbasierte Trainings und Online-Assessments.

⁷ siehe http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf15/JIM_2015.pdf

Die faktische Nutzung der digitalen Medien im Studium ist in einer repräsentativen Studie untersucht worden⁸; Kern-Ergebnisse werden hier zusammengefasst:

- Fast 100 % der Studierenden haben zu Hause einen Internetzugang, über die Hälfte hat ein Handy mit Internetzugang (Smartphones) und über ein Drittel besitzt sogar mehr als sechs verschiedene Endgeräte (z. B. Laptop, Smartphone, iPad, E-Book Reader, Drucker).
- Mobile Endgeräte erfreuen sich großer Beliebtheit. Auch wenn kostspielige Tablet-PCs (z. B. iPad) bei Studierenden noch nicht sehr verbreitet sind, werden bereits Smartphones für vielerlei Aktivitäten im Studium genutzt.
- Die Nutzungshäufigkeit und der wahrgenommene Nutzen zeugen von einer hohen Akzeptanz der verschiedenen Medien, Tools und Services im Studium. Interessant ist auch, dass die internetbasierte Lernplattform (z. B. Moodle oder StudIP), gedruckte sowie digitale Lehrbücher und Texte ähnlich hohe Akzeptanzwerte haben.
- Die Ergebnisse zeigen, dass die internen Medienangebote der Hochschule (z. B. die Lernplattform) intensiver für das Studium genutzt werden als externe Medien, Tools und Services.

Für den Schulträger bedeutet dies, dass für alle Schulformen, die auf das Studium vorbereiten, so schnell wie möglich die entsprechenden Netz-Infrastrukturen und Dienste wie Lernplattformen zur Nutzung durch die Schulen bereitgestellt werden sollten.

2.2.2 Industrie 4.0

Schulische und persönliche Bildung sind ein Wert an sich, gleichzeitig schaffen sie die Voraussetzungen für die Teilhaben an den Produktions- und Dienstleistungsgesellschaften der Zukunft. Die zu erwartenden Entwicklungen werden kontrovers, aber markant mit dem Begriff „Industrie 4.0“ beschrieben.

„Unter »Industrie 4.0« wird die beginnende vierte industrielle Revolution nach Mechanisierung, Industrialisierung und Automatisierung verstanden. Zentrales Element sind vernetzte Cyber-Physische Systeme (CPS).“⁹

„Die fortschreitende Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) hat dafür gesorgt, dass mittlerweile auch im Bereich der Produktion leistungsstarke und günstige Sensoren und Aktoren zur Verfügung stehen. Diese rücken den Einsatz von Echtzeitinformationen wieder ins Blickfeld der Produktion. Unter dem Schlagwort »Industrie 4.0« werden momentan Entwicklungen hin zu einem Produktionsumfeld diskutiert, das aus intelligenten, sich selbst steuernden Objekten besteht. Beispiele für CPS (=Cyber-Physische Systeme) sind Anlagen, Behälter, Produkte und Materialien. In einer Vision der flächendeckenden Durchdringung dieses Ansatzes steuern sich Aufträge selbstständig durch ganze Wertschöpfungsketten, buchen ihre Bearbeitungsmaschinen und ihr Material und organisieren ihre Auslieferung zum Kunden.

Möglich gemacht wird die Vernetzung dieser dezentralen intelligenten Systeme durch die flächendeckende und bezahlbare Verfügbarkeit der technischen Infrastruktur in Form von industriell einsetzba-

⁸ vgl. zum Beispiel Olaf Zawacki-Richter, Günter Hohlfeld, Wolfgang Müskens, Mediennutzung im Studium, in: Schriftenreihe zum Bildungs- und Wissenschaftsmanagement, Ausgabe 1 / 2014, Oldenburg

⁹ Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0; S. 21 Studie des IAO Der Fraunhofer Gesellschaft 2014

re (Funk-) Internetverbindungen. Logisch werden die Systeme durch die konsequente Anwendung von dezentralen Steuerungsprinzipien wie Multiagentensystemen gekoppelt, die sich am schon lange propagierten »Internet der Dinge« orientieren. Dies ermöglicht die Integration von realer und virtueller Welt. Produkte, Geräte und Objekte mit eingebetteter Software wachsen zu verteilten, funktionsintegrierten und rückgekoppelten Systemen zusammen.

Durch die Einführung von IKT (= Informations- und Kommunikationstechnologien), unterlagen die angrenzenden Bereiche der Arbeit – Wissens- und Dienstleistungsarbeit – bereits radikalen Veränderungen. Der flächendeckende Einzug von PC, Internet und Mobiltelefonen führte und führt immer noch zu neuen Arbeitsformen.¹⁰

2.2.3 Vernetztes Arbeiten und Leben

Anwendungen aus der Informations- und Kommunikationstechnologie finden sich heute in beinahe jedem Lebensbereich, sie prägen unser Privatleben und unsere Arbeitswelt. Während aber über die Veränderungen der privaten Kommunikation in den Medien sehr vielfältig berichtet wird, erfahren die zum Teil tiefgreifenden Veränderungen des Arbeitslebens durch die IKT sehr viel weniger Aufmerksamkeit.

Die neuen Technologien verändern die Art des Arbeitens, den Arbeitsort und die Kommunikation im beruflichen Umfeld. Beispielsweise lassen sich für jeden Vierten der befragten IT-Anwender (28%) Arbeits- und Privatleben nicht mehr strikt trennen. In Spanien und Großbritannien geben sogar jeweils 30 Prozent der Befragten an, dass eine solche Trennung nicht möglich ist. Insgesamt arbeitet etwa jeder fünfte Befragte (21%) häufig auch von zu Hause aus, fast ebenso viele (19%) arbeiten häufig von unterwegs, d. h. zum Beispiel an Flughäfen oder im Zug. Dabei sind rund 42 Prozent der befragten IT-Nutzer der Meinung, dass ihnen das mobile Arbeiten berufliche Vorteile bringt bzw. brächte – unter den Befragten in Großbritannien ist davon sogar jeder Zweite überzeugt. Für jeden zweiten Anwender (54%) ist es daher entscheidend oder sehr wichtig, notwendige Informationen und Arbeitsprogramme jederzeit und überall verfügbar zu haben, d. h. auf diese Informationen und Programme auch mobil zugreifen zu können.¹¹

2.2.4 Bildungspolitische Konsequenzen

Die Landesregierung NRW hat im März 2016 den ersten landesweiten Kongress zum „Lernen im digitalen Wandel“ veranstaltet. Zentrale Thesen aus dieser ersten Arbeitsphase lauten:

- „Landesweit können alle Kinder und Jugendlichen in Nordrhein-Westfalen ihre Medienkompetenzen systematisch aufbauen – der Medienpass NRW wird verbindlich.
- Der Unterricht in allen Schulstufen und Fächern soll die Chancen der digitalen Welt für das fachliche Lernen und die Entwicklung von Medienkompetenzen nutzen – alle künftigen Lehrpläne werden digitale Aspekte fachlicher Kompetenzen verbindlich machen.
- Mit zunehmendem Angebot an vielfältigen digitalen Lernmitteln wird Lernen aktiver und individueller. Die Zukunft des Schulbuches ist digital.

¹⁰ ebenda S. 21

¹¹ Work Life 2 – eine Studienreihe mit Unterstützung der Deutschen Telekom, Bonn 2010

- Der digitale Wandel unterstützt die Entwicklung der Schule als Kooperations- und Lernort – Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte, Eltern und außerschulische Partner wie z. B. Ausbildungsbetriebe oder kommunale Bildungs- und Kultureinrichtungen sind eine lernende Schule.
- Die Digitalisierung verändert den Beruf von Lehrerinnen und Lehrern. - Aus- und Fortbildung werden gezielt und systematisch auf die Anforderungen in der digitalen Welt ausgerichtet.
- Die Schaffung der Infrastruktur für das Lernen in der digitalen Welt ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung – die gemeinsame Verantwortung von Bund, Ländern und Kommunen wird wahrgenommen und in koordinierten Maßnahmen umgesetzt.
- Der (gemeinwohlorientierten) Weiterbildung stellen sich im digitalen Wandel Aufgaben der sozialen Integration und neue Möglichkeiten der Flexibilisierung ihrer Angebote.“¹²

Mit dem Programm „Gute Schule 2020“¹³ entwickelt das Land NRW aktuell ein kommunales Investitionsprogramm für den Bildungsbereich:

„Deshalb habe ich den Finanzminister gebeten, zusammen mit der NRW.BANK ein kommunales Investitionsprogramm zu entwickeln, das sicherstellt, dass für unsere Städte und Gemeinden in den kommenden 4 Jahren insgesamt 2 Milliarden Euro – also von 2017 jedes Jahr 500 Millionen Euro – für die Renovierung der Gebäude und Klassenzimmer und auch den digitalen Aufbruch Schule 4.0 bereit stehen.

Die Kommunen kostet dieses Programm nichts – außer guten Plänen und Ideen für die Renovierung ihrer Schulen. Das kann von neuen Fenstern, Sanierung kaputter Toiletten, WLAN oder den digitalen Klassenraum reichen“

Hannelore Kraft, Ministerpräsidentin NRW, am 6. Juli 2016

Darüber hinaus verweist das Land auf Fördermittel des Bundes und des Landes zur Breitbandanbindung – auch von Schulen.

Ergänzt wird die Förderung von Infrastrukturmaßnahmen durch den Ausbau der Stellen (= Verdoppelung) für Medienberater in den Kompetenzteams des Landes.

Mit diesen Maßnahmen soll die Initiative „Lernen in einer digitalen Welt“ strukturell unterfüttert werden. Realisiert werden muss ein entsprechender Unterricht vor Ort.

¹² Quelle: www.medienberatung.schulministerium.nrw/NRW_4.0

¹³ siehe www.land.nrw/de/guteschule2020

3 Pädagogische Erfordernisse

Das Lernen in der Schule war und ist mediengestützt. Ohne Sprache, Buch und Stift und Papier bewegt man sich nur in seinem lokalen Kosmos und kann seinen Horizont nicht erweitern. Lange Zeit war das Buch das zentrale Medium für das Lernen, weshalb Universitäten und Schulen große Anstrengungen unternahmen, Bibliotheken einzurichten und zu pflegen. Mit dem digitalen Leitmedium wird das Buch nicht überflüssig, allerdings ändern sich die Bedingungen grundlegend, unter denen Schule stattfindet.

Schulen sind Lernhäuser, die Schülerinnen und Schüler für eine zukünftige Gesellschaft vorbereiten sollen. Diese Gesellschaft wird das papierne Buch nicht mehr als primäres Medium begreifen, sondern digitale Kommunikationsformen nutzen. Lernen ist nicht mehr begrenzt auf den eigenen Klassenraum, sondern kann über dessen Grenzen hinausgetragen werden. Schulisches Lernen wird sich mit den neuen Werkzeugen ändern und kommunikativer, netzwerkbasierend und projektbasiert werden.

3.1 Lernen im digitalen Wandel

Die erste Generation, die mit den neuen, digitalen Medien wie selbstverständlich aufwächst, wird gerade erst erwachsen. Das Internet ist, obwohl es inzwischen als „natürlich“ angesehen wird, noch sehr jung. Google, Facebook und Amazon sind Unternehmen, die erst im letzten Jahrzehnt ihre dominante Rolle erhalten haben - und die klassischen (Industrie-)Unternehmen durcheinandergewirbelt haben. Nie vorher hat eine Technologie wie das Internet die bestehenden gesellschaftlichen Strukturen so schnell und nachhaltig durchdrungen und zu solchen Veränderungen getrieben. Doch diese Veränderung geht damit einher, dass viele Dinge, die man als „normal“ angesehen hat, in Frage gestellt werden. Die jugendlichen Lernenden gehen mit den neuen Technologien unbefangen und wie selbstverständlich um (in manchen Zusammenhängen werden sie daher auch „digitale natives“ genannt). Für sie ist das Handy ein ganz „normaler“ Bestandteil ihrer Umwelt. Für die Erwachsenen dagegen ist die Allgegenwärtigkeit digitaler Medien eine neue Herausforderung. Die Geschwindigkeit der Kommunikation, die ständige Erreichbarkeit und die Fülle an Informationen müssen im Alltag bewältigt werden. Das, was den Jugendlichen offenbar spielerisch gelingt, fällt den nicht „digital natives“ schwerer. Dabei haben letztere Kompetenzen im Umgang mit Informationen, die den Jugendlichen oftmals fehlen: ein kritischer und aufgeklärter Umgang mit Informationen. Hier ist es wichtig, dass über die Generationen hinweg gemeinsam über die Entwicklungen gesprochen wird und die neuen Möglichkeiten zum Vorteil aller gestaltet werden. Es gibt sonst die Gefahr, dass sich die Generationen voneinander trennen und mit zunehmend wachsendem Unverständnis aufeinander reagieren. Schule spielt hier eine besondere Rolle, da sie institutionalisiert die Übertragung von Wissen und Werten über die Generationen hinaus erfüllen soll und damit eine gesellschaftliche Schnittstelle von „jung“ und „alt“ ist, um Zukunft zu gestalten.

Die Gesellschaft steht vor der großen Aufgabe, die neuen Möglichkeiten vernünftig, verantwortlich und zur Mehrung des allgemeinen Wohlstandes einzusetzen. Es ist nicht selbstverständlich, dass „die Lehrer“ oder „die Alten“ schon wissen, was gut und was schlecht ist. Daher ist es unabdingbar, dass man die neuen Medien gemeinsam entdeckt und zusammen über die Chancen und Risiken spricht.

Inwieweit in diesem Zusammenhang, das an einigen Schulen praktizierte „Handyverbot“ sinnvoll ist, kann durchaus diskutiert werden.

Die digitalen Medien sind eine Herausforderung, der nicht durch Verbote begegnet werden kann, sondern durch Erfahrungen und gemeinsame Reflexionen. Dabei steht immer im Vordergrund, eine nachhaltige Mediennutzung zu ermöglichen - im gegenseitigen Vertrauen in eine „guten Absicht“ und mit größter gegenseitiger Verantwortung.

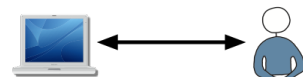
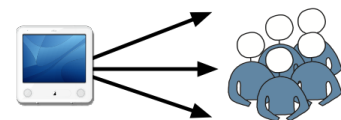
Die Entwicklung der letzten Jahre zeigt, dass die Verfügbarkeit von digitalen Endgeräten stetig steigt¹⁴. Dies liegt zum einen an der ausgebauten Medienausstattung an den Schulen, aber auch an den Devices, die die Schülerinnen und Schüler selbst mitbringen. Es ist bisher wenig evaluiert, wie diese sinnvoll und in das Medienkonzept integriert in die Lernprozesse und den schulischen Alltag eingebunden werden können.

In der Diskussion wird das Konzept, dass eigene Geräte an die Arbeitsstelle oder in die Schule mitgebracht und genutzt werden, BYOD genannt (Bring-your-own-device).

Für die Ausstattung in Schulen kann in der immer größer werdenden Verfügbarkeit von privaten Endgeräten eine Chance liegen, die für einen generellen Einsatz von Computern und Laptops zu geringe Ausstattung der Schulen zu kompensieren.

In der Ausstattung der Schulen ergibt sich folgendes Bild:

- Eine Computer-zu-Schüler Relation von annähernd 1:5 ist über die IT-Ausstattung der Schulen in den vergangenen Jahren erreicht worden. Dies war und ist eine große Leistung und hat den Schulen neue Möglichkeiten des Lehrens und Lernens eröffnet.
- Mit der steigenden Bedeutung von digitalen Werkzeugen ist es aber heute und in naher Zukunft nötig, dass die Verfügbarkeit eines digitalen Endgerätes jederzeit gegeben ist. Die Verfügbarkeit dieser Werkzeuge ist für den Lernprozess elementar. Die Lernenden müssen diese jederzeit nach eigenem Ermessen nutzen dürfen. Dies geht nur, wenn jedem Lernenden ein Gerät jederzeit zur Verfügung steht. Daher wird eigentlich eine 1:1 Ausstattung benötigt, also für jeden Schüler ein „Device“.
- Zukünftig - und je nach Schule auch schon heute - haben die Schülerinnen und Schüler nicht nur ein Smartphone, sondern zumeist auch ein Tablet oder einen Computer in ihrem privaten Besitz. Diesen wollen sie auch gerne in der Schule einsetzen, da sie so die bestmöglichen, weil individuellen Lernwerkzeuge einsetzen können und alles Wichtige immer dabei haben. Auf jeden Schüler kommen also zukünftig wahrscheinlich mehrere digitale Endgeräte.



¹⁴ siehe auch Kapitel 2

Welche Implikationen hat dies für die Ausstattung von Schulen?

Eine 1:1-Ausstattung ist wünschenswert, aber nicht durch den Schulträger finanzierbar. Das bisherige Ziel der vergangenen MEPs 5:1 sollte aber mindestens erhalten bleiben! Einerseits um Schulen die grundsätzliche Medienbildung heute zu ermöglichen und andererseits um zukünftig auch für den sozialen Ausgleich und einen gleichberechtigten Medienzugang Geräte vorhalten zu können.

Der Schwerpunkt der Entwicklung wird weiterhin auf BYOD liegen und damit vor allem auf der erforderlichen Infrastruktur. Unabhängig von der Herkunft der genutzten Medien ist schon heute ersichtlich, dass die an den Schulen verfügbare Infrastruktur zukünftig einem modernen Mediengebrauch nicht genügt. Zwar ist in der Vergangenheit mit der strukturierten Vernetzung eine Basis geschaffen worden, die nun jedoch unter Berücksichtigung der neuen Entwicklungen weiter ausgebaut werden muss. Hier wird es vor allen Dingen darum gehen, eine performante Internetanbindung zu errichten (Breitband über Glasfaser) und WLAN und Server auf die Nutzung von mindestens einem Device pro Lernendem und Lehrendem zu skalieren. Es geht darum, einen verantwortungsvollen Übergang zu gestalten von den fest installierten Räumen mit Computern über flexible Computerangebote (Laptop-Wagen) zu mobilen Lernen an jedem Ort.

Es ist die Aufgabe des Medienzentrums, diese Entwicklung konstruktiv zu begleiten und die Anforderungen an die Infrastruktur zu evaluieren.

Eine zentrale Bedeutung wird die rechtliche, technische und pädagogische Beratung der Schulen sein, wie die neuen Konzepte der unterrichtlichen Nutzung von digitalen Endgeräten in der Schule in den herkömmlichen Unterricht eingebracht werden können. Dabei kooperieren das Medienzentrum, das Schulamt mit dem Kompetenzteam und der Medienberatung.

3.2 Medienkompetenz - eine Aufgabe der Schulen

In den letzten Jahren haben sich sowohl die Richtlinien und Lehrpläne, als auch die Anforderungen an die Qualitätsentwicklung des Unterrichtsprozesses unter den Aspekten der Handlungsorientierung, der individuellen Förderung und des selbstständigen Lernens verändert. Allen Änderungen ist gemeinsam, dass der Medieneinsatz in unterschiedlichsten Formen zu steigern ist:

- Das Schulgesetz macht im § 2 Abs. 5 die Vermittlung von Medienkompetenz in allen Schulformen und für alle Schülerinnen und Schüler zur Pflicht.
- Die neuen Richtlinien für die Grundschulen sehen den Einsatz der Medien in verschiedenen Fächern (Deutsch, Mathematik, Englisch, Sachkunde und Kunst) und Lernfeldern verpflichtend vor.
- Die neuen Kernlehrpläne für die weiterführenden Schulen sehen den Einsatz der neuen Medien in den Fächern Deutsch, Mathematik und Fremdsprachen zwingend vor.
- In den naturwissenschaftlichen Fächern der Sekundarstufe I und II sind eigenständige Experimente (Messen, Steuern und Regeln) unter Einsatz von Computer basierter Software Pflicht.

Nach den Vorgaben des Landes zur Qualitätsentwicklung der Schulen sind folgende Bereiche Gegenstand der turnusmäßigen Qualitätsinspektion:



Qualitätstableau NRW

Die Teilbereiche, die durch ein Medien- und Ausstattungskonzept beeinflusst werden, sind hier blau hervorgehoben.

Im jetzt vom Schulministerium vorgelegten Referenzrahmen Schulqualität werden die Hinweise zur Medienkompetenz noch einmal verstärkt:

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über Medienkompetenz; sie können z. B.

- Recherchen in digitalen und nicht digitalen Medien durchführen,
- Strategien in medialen Produktionen sowie spezifische Darbietungsformen identifizieren und ihre Wirkungen bewerten,
- Meinungsbildungsprozesse analysieren und kritisch reflektieren, adressatengerecht unterschiedliche Medien zur Kommunikation und Präsentation nutzen,
- Die Qualität von Informationen aus verschiedenen Quellen u. a. in Hinblick auf Seriosität, Fiktionalität, Intentionalität erkennen.

Der Einsatz von Medien und die Gestaltung der Lernumgebung unterstützen den Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler.

Abschließende Aussagen

- Die Lernumgebung ist bezogen auf die jeweiligen Inhalte, Vorgehensweisen und Ziele angemessen gestaltet.
- Arbeitsmaterialien sind aktuell, angemessen aufbereitet und stehen vollständig zur Verfügung.
- Verschiedene digitale und nicht digitale Medien werden funktional und zielführend eingesetzt.
- Die Schule stellt sicher, dass Schülerinnen und Schülern verschiedene Informationsquellen und Recherchemöglichkeiten offenstehen.

Hinsichtlich der pädagogischen Nutzung der digitalen Medien dienen diese der Unterstützung von Lernprozessen und der Entwicklung von spezifischen Kompetenzen. Dabei geht es im Wesentlichen um die Abbildung der folgenden Prozesse bzw. die Vermittlung der nachfolgend beschriebenen Kompetenzen:

- Lernen ist ein Prozess, in dem Schülerinnen und Schüler sich aktiv Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten aneignen. Sie brauchen dazu eine anregungsreiche Lernumgebung, mit abgestimmten Lernmethoden, Lernmitteln und Lernräumen, die ihnen vielfältige Möglichkeiten und Werkzeuge bietet, sich zu informieren, Antworten auf ihre Fragen zu finden, ihre Ergebnisse zu präsentieren, zu diskutieren und zu reflektieren. In einer solchen Lernkultur spielen Medien - unabhängig davon ob "alt" oder "neu" - eine zentrale Rolle. Sie sind einerseits selbstverständliche Werkzeuge im alltäglichen Unterricht. Sie sind darüber hinaus Unterrichtsinhalt, der dazu herausfordert, die eigene Mediennutzung und die Wirkung von Medien zu reflektieren.
- Unter Nutzung der Medien werden – ohne Berücksichtigung besonderer beruflicher Kompetenzen – fünf Kompetenzbereiche im Unterricht adressiert:
 - „Bedienen und Anwenden“
 - „Informieren und Recherchieren“
 - „Kommunizieren und Kooperieren“
 - „Produzieren und Präsentieren“
 - „Analysieren und Reflektieren“

Die individuelle Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler steht im Zentrum der Planung und Gestaltung der Lehr- und Lernprozesse. Dies bedeutet unter anderem:

- Das Lehren und Lernen orientiert sich an einem komplexen Kompetenzbegriff, der Wissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten sowie Motivation, Haltungen und Bereitschaften umfasst.
- Schülerinnen und Schüler sind über die Ziele, ihre Lernschritte und ihre bereits erreichten Ergebnisse so informiert, dass sie Mitverantwortung für ihren Lernprozess übernehmen können.
- Schülerinnen und Schüler werden unterstützt, ihr Lernen aktiv zu gestalten.
- Einsatz neuer methodischer Ansätze zur Unterrichtsgestaltung (Bsp.: Selbst-Organisiertes Lernen).

Insbesondere für die Medienkonzeption in den weiterführenden Schulen spielt der Ansatz des Selbst-Organisierten-Lernens eine besondere Rolle, weil

- die Stärkung der individuellen Selbstständigkeit durch den systematischen Aufbau von Methoden- und Lernkompetenzen und
- die Schaffung einer sozialen Lernstruktur durch den zielorientierten Wechsel von kooperativen und individuellen Lernphasen

unter dem Aspekt des Medienkonzeptes den flexiblen Einsatz mobiler Endgeräte bis hin zur Realisierung der Einbindung schülereigener Geräte bedingt.

Für die Schulträger ergeben sich komplexe Aufgaben in der Planung, Beschaffung, Finanzierung und für den Betrieb der IT-Ausstattung der Schulen. Hinzu treten die Fragen nach dem Einsatz und dem Nutzen der Medien in den Schulen sowie insbesondere hinsichtlich ihrer Funktion mit Blick auf die in den Schulen anstehenden Prozesse der Unterrichtsentwicklung sowie der Evaluation und Qualitätssicherung. Schulträger und Schulen müssen die o.g. Aufgaben angehen bzw. vertiefen und stehen beide unter dem Druck den effizienten Einsatz getätigter bzw. beabsichtigter Investitionen nachzuweisen.

3.2.1 Medienpass NRW

Der Medienpass NRW ist eine Initiative, die die Medienbildung an Schulen voranbringen möchte. An der Entwicklung und Umsetzung sind u.a. beteiligt:

- Ministerium für Schule und Weiterbildung,
- Ministerin für Bundesangelegenheiten, Europa und Medien,
- Ministerium für Familie, Kinder, Jugend, Kultur und Sport des Landes Nordrhein-Westfalen
- Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen (LfM) und
- Medienberatung NRW

„Ziel der Initiative Medienpass NRW ist es, Erziehende und Lehrkräfte bei der Vermittlung eines sicheren und verantwortungsvollen Umgangs mit Medien zu unterstützen.“

Diesem Ziel stellen sich die Schulen, indem sie in ihren Medienkonzepten und der Unterrichtsentwicklung durch Lehrpläne und Curricula eine Verzahnung von Medien und Lehr- bzw. Lerninhalten vornehmen. In den vergangenen Jahren war es die Aufgabe, die Überarbeitung der Unterrichtsinhalte an die neuen Kernlehrpläne nicht nur durch die Sicherung der Methodenvielfalt, sondern auch des verbindlichen Medieneinsatzes sicherzustellen.

In den verschiedenen Fächern und Jahrgangsstufen stehen die oben genannten Kompetenzbereiche im Sinne eines Spiralcurriculums an den Schulen im Mittelpunkt.

3.2.2 Schulisches Medienkonzept

Die Medienberatung unterstützt die Schulen bei der Entwicklung ihres Medienkonzeptes. Bereits in den vergangenen Medienentwicklungsplänen der Stadt wurde die Erstellung der Medienkonzepte formuliert und durch die Beratungen des Medienzentrums bei der Beschaffung von Hard- und Software in den Jahresinvestitionsgesprächen auch eingefordert.

Innerhalb der Medienkonzepte gibt es eine größere Heterogenität, die in den nächsten Jahren durch weitere Beratung aufgegriffen werden sollte. Grundsätzlich sind unterschiedliche Schwerpunktsetzungen der Schulen sinnvoll und sollten gefördert werden, wenn sie unterschiedliche Expertisen hervorbringen.

Im Zusammenarbeit von Medienzentrum und Medienberatung sollten in den nächsten Jahren die Medienkonzept-Beratung der Schulen - auch durch gemeinsame Veranstaltungen und Fortbildungen - weiter intensiviert werden, um eine Qualitätsentwicklung des Unterrichts hin zu einem handlungsorientierten, selbstorganisierten und kompetenzbasierten Lernen zu fördern. Der MEP soll zur Absicherung des notwendigen Handlungsrahmens beitragen.

Besondere Herausforderungen erfahren die Schulen nicht nur durch die Anforderungen an individuelle Förderung, sondern derzeit auch zusätzlich durch die Inklusion und die vielerorts eingerichteten Sprach-Lern-Klassen.

3.2.3 LernLab im Medienzentrum

Das Zusammenspiel von Laptop-Klassen, Tablet-Klassen, Schulserver-Lösungen und BYOD muss nicht nur durch Lehrerinnen und Lehrer erprobt werden; auch die Fortbildung durch die Medienberater und die Moderatoren des Kompetenzteams müssen entsprechend entwickelt werden.

Da ein Aufbau der Infrastruktur und eine Bereitstellung von mobilen Endgeräten in der Startphase nicht an jeder Schule durchgeführt werden kann, soll am Medienzentrum Wuppertal ein LearnLab eingerichtet werden. Dieses kann dann der Erprobung, der Evaluation von Unterrichtssituationen und der Zweckmäßigkeit von Endgerätetypen sowie der Klärung von notwendigen Support-Maßnahmen dienen.

3.2.4 Fortbildungsbedarfe

Um die Möglichkeiten der neuen technischen Entwicklungen nutzen zu können, sollte die Auslieferung von Technik an die Schulen immer kombiniert werden mit einer entsprechenden Schulung / Fortbildung. Hierfür bedarf es eines breiten Fortbildungsangebotes, das durch das Medienzentrum und das Kompetenzteam abgedeckt werden sollte.

Für einen zeitgemäßen Einsatz digitaler Medien und deren verantwortungsvollen Einsatz in der Schule spielt das Kompetenzteam bei der Qualifizierung der Lehrenden eine zentrale Rolle. Innerhalb des Kanons an Fortbildungen sollte der Einsatz digitaler Medien ein selbstverständlicher Bestandteil (in Umsetzung der Lehrplananforderungen und der Kompetenzerwartungen) werden. Dazu dürfte es notwendig sein, dass neben der Medienberatung auch die Fach-Moderatoren auf der Basis eventuell durchzuführender mediengestützter Fortbildungen, diese Aufgabe übernehmen.

Die Fortbildung der IT-Verantwortlichen an den Schulen über die Verwaltung und Wartung der Schulserver-Lösungen findet über das Medienzentrum Wuppertal statt.

3.3 Aufgabenteilungen zwischen Land, Schulträger und Medienzentren

In der Schrift „Medienbildung ist eine gemeinsame Zukunftsaufgabe. Zur Weiterentwicklung der kommunal-staatlichen Unterstützungssysteme in NRW“ weisen die Herausgeber¹⁵ daraufhin, dass das Land und die Kommunen sich auf Zusammenarbeit und gemeinsame Verantwortung verständigt haben.

„Im Jahr 2009 haben das Ministerium für Schule und Weiterbildung NRW und die drei kommunalen Spitzenverbände Städtetag NRW, Städte- und Gemeindebund NRW sowie Landkreistag NRW die gemeinsame Förderung der Zusammenarbeit von Schulen und kommunalen Medienzentren vereinbart.

Das Land hat seit Jahren die Unterstützungsleistungen immer weiter spezifiziert, um die Unterrichts- und Qualitätsentwicklung sowie die Infrastruktur von Schulen zu verbessern:

Bereitstellung von Medien über learnline und EDMOND:

EDMOND ist seit 2004 der Online-Bildungsservice der kommunalen (und landschaftsverband-lichen) Medienzentren in NRW. Das Land unterstützt ihn durch die wichtige Auswahl-tätigkeit der Medienberater und punktuelle auch durch die Finanzierung von Landeslizenzen.

- 2007: Neu-Organisation der Lehrerfortbildung – Einrichtung von 53 Kompetenzteams der Lehrerfortbildung, in die die Medienberater und e-teams integriert werden
- 2011 Initiierung des Medienpass NRW als **Instrument zur systematischen Sensibilisierung und Kompetenzentwicklung in den nordrhein-westfälischen Schulen**
- 2015: Aufnahme von Bildungseinrichtungen und ihrer Ausstattung in die GRW-Förderung in ausgewiesenen GRW-Fördergebieten
- 2016: Verdoppelung der Medienberater-Stellen zum Schuljahr 2016/17
- 2016: Bereitstellung der Informations-, Kommunikations- und Datenaustauschplattform Logineo für Schulen
- 2016 Aufnahme der Schulen in die Förderung von Breitband-Anschlüssen.

Ein besonderer Wert wird auf den Ausbau der Formen der Zusammenarbeit zwischen Land und kommunalen Einrichtungen gelegt. Dabei stehen folgende Formen der Zusammenarbeit im Vordergrund:

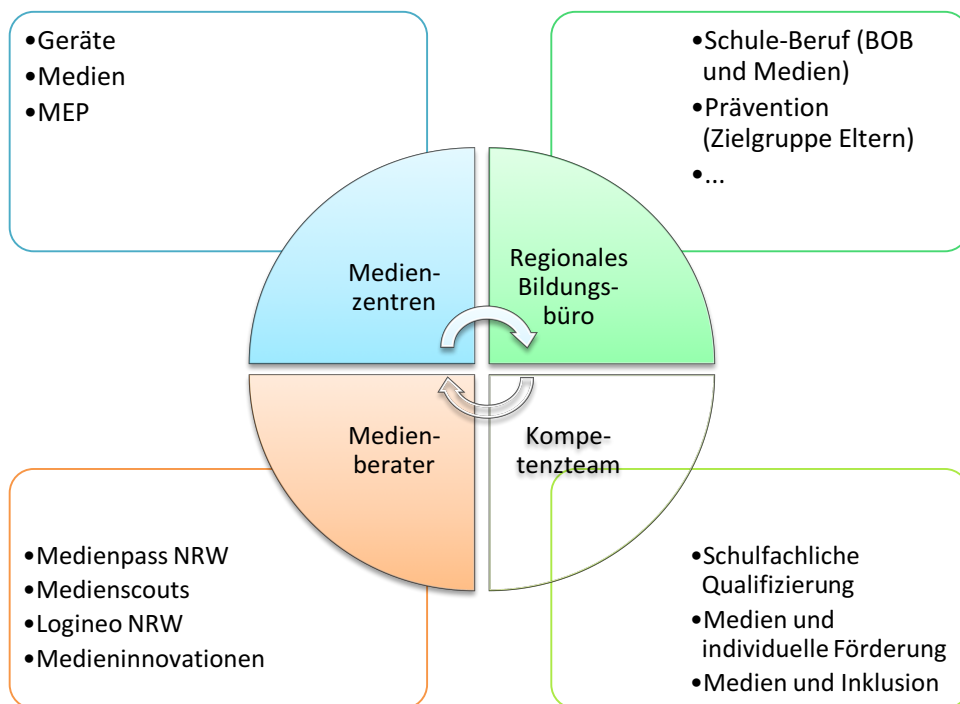
- Aufbau regionaler Bildungslandschaften („Reg. Bildungsbüros“)
- Aufbau von Bildungspartnerschaften mit Bibliotheken, Museen, Musikschulen, Sportvereinen, VHS u.a.
- Ausbau der Zusammenarbeit zwischen dem Land (Schulen) und den kommunalen Medienzentren.

¹⁵ LWL-Medienzentrum für Westfalen, LVR-Zentrum für Medien und Bildung und Medienberatung NRW in Zusammenarbeit mit dem Landesarbeitskreis kommunaler Medienzentren NRW

In der gemeinsamen Erklärung des Ministeriums für Schule und Weiterbildung NRW und der drei kommunalen Spitzenverbände Städtetag NRW, Städte- und Gemeindebund NRW sowie Landkreistag NRW aus dem Jahr 2009 heißt es: „Mit ihren kommunalen Medienzentren kommen die Schulträger der gesetzlichen Verpflichtung nach, ihren Schulen Medien für das Lernen und eine entsprechende Medientechnik zur Verfügung zu stellen.“ (ebenda, S. 11)

Nach § 79 des NRW-Schulgesetzes ist die Lehrmittelbereitstellung inklusive audiovisueller Medien ebenso wie die Zurverfügungstellung einer „am allgemeinen Stand der Technik und Informationstechnologie orientierten Sachausstattung“ eine Pflichtaufgabe der kommunalen Schulträger. Sowohl aus urheberrechtlichen wie pädagogischen Gründen kann die Medienbereitstellung in Schulen auch künftig nicht von kostenlosen Internetangeboten wie Youtube oder MyVideo übernommen werden. (ebenda, S. 15)

Mit Blick auf die Zielgruppe Schule arbeiten dann – analytisch betrachtet – folgende Akteure bei der Medienbildung zusammen; die Aufgaben sind exemplarisch aufgeführt:



4 Infrastruktur

Eine der zentralen Schulträgeraufgaben ist die Schaffung einer geeigneten Infrastruktur, die modernen Medieneinsatz in den Schulen ermöglicht.

Die Anforderungen an diese können über alle Schulformen verallgemeinert werden. Unterschiede zwischen den Schulformen sind lediglich quantitativer Natur. In der Ausbauphase kann nach Schulformen priorisiert werden. **In der Praxis ist es allerdings anzuraten, den Ausbau der Schulen individuell, d. h. abhängig vom Medienkonzept zu priorisieren.**

Die technische Infrastruktur, die die Grundlage für den Einsatz von Endgeräten bildet, besteht aus:

- einem breitbandigen Internetzugang (WAN)
- einer strukturierten Gebäudeverkabelung (LAN)
- einem darauf aufbauenden kabellosen Netzwerk (WLAN)
- einer geeigneten schulischen Serverumgebung und
- einer Reihe von Cloud-Diensten

4.1 WAN – Internetanbindung

Eines der „Nadelöhere“ beim Medieneinsatz in den Schulen ist die Anbindung an das Internet.

Die Telekom Deutschland GmbH stellt Schulen in der Bundesrepublik kostenlos den sog. T@school-Anschluss (ADSL2+, bis zu 16 MBit Downstream, bis zu 1 MBit Upstream) für die pädagogische Nutzung zur Verfügung.

Dieses Angebot hat zwei Seiten. Es ermöglicht zwar einerseits den Schulen einen Internetzugang, suggeriert jedoch dem Schulträger, dass hier kein Handlungsbedarf vorliegt.

Der beschriebene Anschluss reicht heute bei weitem nicht mehr aus, die Bedarfe einer Schule zu decken. Selbst in einer Grundschule verbinden sich etwa 40 Geräte über diesen Anschluss mit dem Internet. In Zeiten, in denen bereits die heimische Anbindung mittels VDSL (50/10 Mbit Down-/Upstream) erfolgt, benötigen Schulen eine weitaus leistungsfähigere Anbindung. Eine solche steht jedoch nicht kostenlos zur Verfügung.

Die Bedarfe in den Schulen sind bereits hoch und werden künftig noch steigen. Die Nutzung mobiler Endgeräte und der Zugriff auf Cloudspeicher bzw. Lernplattformen stellen nicht nur Anforderungen an die Daten-Empfangsleistung (Downstream), sondern auch an die Sendeleistung (Upstream) der Anschlüsse. Mobiles Lernen, die Nutzung von Webapplikationen und die spezielle Nutzungssituation in Schule¹⁶ sind nur einige Gründe für breitbandige Anbindungen.

Um den zukünftigen Bedarf abzudecken, wird eine skalierbare Breitbandanbindung benötigt.

¹⁶ Zugriffe erfolgen häufig zeitgleich in großer Zahl: Internetrecherche im Computerraum, Abspeichern am Ende der Unterrichtsstunde, etc.

Verschiedene Internetprovider bieten den schnelleren VDSL- oder KabelDSL-Zugang zu günstigen Konditionen an, sofern dieser vor Ort verfügbar ist. Die Kosten für einen solchen asymmetrischen Anschluss belaufen sich auf 30 bis 50 Euro monatlich bzw. 360 bis 600 Euro im Jahr.

Ein symmetrischer Zugang (Down- und Upstream in identischer Bandbreite) zum Internet kann die o. g. Kosten mit bis zu 1.000 Euro im Monat um ein Vielfaches übersteigen. Sofern eine Kommune bereits über eine Glasfaserinfrastruktur verfügt, kann diese selbstverständlich genutzt oder auch weiter ausgebaut werden. Neben den laufenden Kosten sind hier Investitionskosten für den Ausbau zu berücksichtigen.

Die Schulen in Wuppertal verteilen sich auf 120 separate Standorte. Die folgende Tabelle stellt die **maximal verfügbaren Bandbreiten (in Kilo-Bit)** an den verschiedenen Standorten dar. Die Ermittlung basiert auf Daten der Telekom GmbH (Stand: Juli 2016). Für Kabelnetz-Anbieter liegen noch keine Erkenntnisse vor.

Schulform	bis max. 100.000	bis max. 50.000	bis max. 25.000	bis max. 16.000	bis max. 6.000	GESAMT
GS	2	43	7	6	1	59
FS		8	3	1		12
HS	2	10	2			14
RS		6	1	1		8
GES	1	4	1			6
GYM		4	4	1		9
BBS		9	2	1		12
GESAMT	5	84	20	10	1	120

Die Tabelle zeigt, dass an 109 von 120 Standorten mehr Leistung verfügbar ist, als derzeit abgerufen wird. Sie zeigt aber auch, dass an einigen Standorten deutlich zu wenig Bandbreite vorhanden ist.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN:

Die Anbindung sollte **kurzfristig** bei den kleineren Schulen bei mindestens 50 MBit, bei Gymnasien, Gesamtschulen und vor allem Berufskollegs bei 100 MBit liegen.

Die an den Standorten verfügbare maximale Bandbreite sollte angemietet und für alle Standorte ohne Breitbandanbindung sowie die Gesamtschulen, die Gymnasien und die Berufskollegs eine Ausbauplanung vorangetrieben werden. Es existieren entsprechende Förderprogramme auf Bundesebene, die zurzeit eine Förderung von Standorten ermöglichen, die weniger als 50 MBit als Anschlusspotential haben.

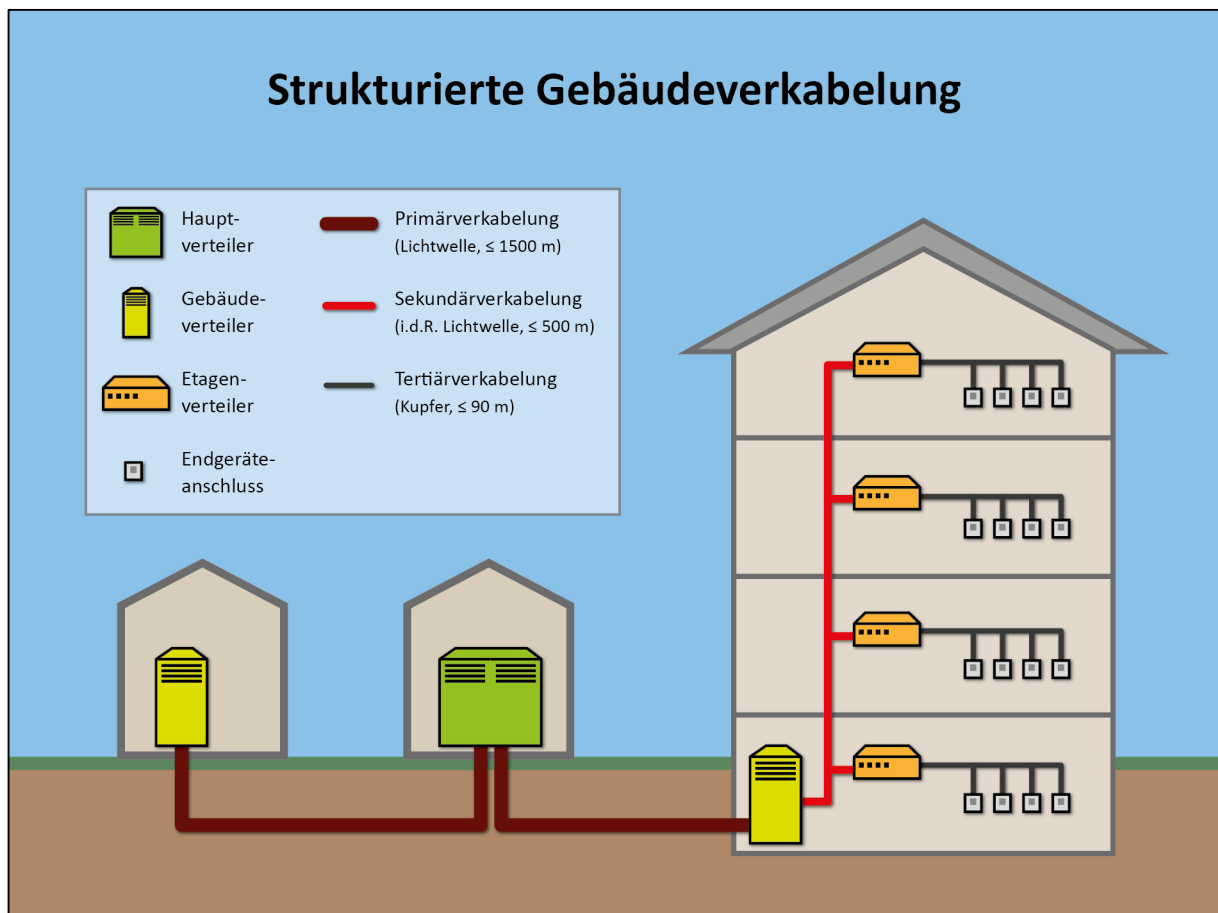
Langfristig sollte der Breitbandausbau vorangetrieben werden. Da die Bedeutung des Themas bundesweit erkannt ist, entstehen und existieren eine Reihe von Förderprogrammen, die auch durch die Stadt Wuppertal geprüft und genutzt werden sollten.¹⁷ Dazu wird eine kommunale Breitbandstrategie erforderlich sein, da der Breitbandausbau nicht nur, aber eben auch für die Schulstandorte von Interesse ist.

¹⁷ auf Bundesebene: www.bmvi.de; auf Landesebene: www.breitband.nrw.de

4.2 LAN – strukturierte Gebäudeverkabelung

Die Strukturierte Vernetzung oder auch Universelle Gebäudeverkabelung ist ein anerkannter Standard zur Verkabelung von Liegenschaften zum Zwecke der internen Daten- oder Sprachübermittlung. In Deutschland und Europa wird dieser Standard durch die EN 50173-1¹⁸ definiert.

Diese sieht eine Unterteilung in den Primär-, Sekundär- und Tertiärbereich vor.



Strukturierte Gebäudeverkabelung

Die **Primärverkabelung** bezeichnet die Vernetzung zwischen dem Hauptverteiler und den Gebäudeverteilern.

Der Hauptverteiler ist der zentrale Ausgangspunkt der zu schaffenden Vernetzung.

Eine Primärverkabelung erfolgt nur, wenn es sich um eine Liegenschaft mit mehr als einem Gebäude handelt. Bei einem Gebäude ist der Hauptverteiler identisch mit dem Gebäudeverteiler und somit beginnt die Vernetzung erst im Sekundärbereich.

Primärverkabelung erfolgt immer über einen Lichtwellenleiter, wobei die Länge einer Verbindung 1500m nicht überschreiten darf.

Die **Sekundärverkabelung** bezeichnet die Vernetzung zwischen Gebäude- und Etagenverteilern.

¹⁸ aktuelle Fassung DIN EN 50173-1:2011-09 (Stand Dez. 2013)

Innerhalb eines Gebäudes wird etagenweise vernetzt. Jede Etage erhält mindestens einen Unterverteiler.

Die Sekundärvernetzung erfolgt in der Regel über einen Lichtwellenleiter mit maximaler Kabellänge von 500m. Diese Vernetzung wird auf Grund ihres Verlaufs auch als „vertikale“ oder „senkrechte“ bezeichnet.

Die **Tertiärverkabelung** bezeichnet die Vernetzung zwischen Etagenverteilern und dem Endgeräteanschluss (d.h. der Datendose).

Die Tertiärverkabelung wird mit Verlegekabeln aus Kupferdrähten realisiert.

Die Maximallänge dieser Verbindung liegt bei 90m.

Vernetzung erfolgt zwischen dem Etagenverteiler und den Datendosen in den Räumen der Etage. Daher spricht man hier auch von „horizontaler“ oder „waagerechter“ Vernetzung.

Die **Endgeräteverkabelung** bezeichnet die Vernetzung zwischen der Datendose und dem Endgerät.

Diese wird mittels eines vorkonfektionierten Twisted-Pair-Kabels vollzogen, das nicht länger als 5m sein sollte.

Die Gesamtlänge der Verkabelung vom Etagenverteiler zum Endgerät darf 100m nicht überschreiten, sonst droht Signalverlust und damit Verbindungszusammenbruch (daher Tertiärverkabelung max. 90m, Endgeräteverkabelung max. 5m und es verbleiben 5m für Verbindungsbrücken im Unterverteiler).

4.2.1 Trennung der Netze

In den Schulen der Stadt Wuppertal sind aus Datenschutzgründen die Netzwerke physikalisch getrennt. Diese Unterteilung muss nicht mehr physikalisch erfolgen, eine logische Trennung ist ausreichend. In jedem Fall sind folgende Netze separat zu betrachten:

- **Das Verwaltungsnetz** mit den Arbeitsplätzen für die Sekretariate und die Schulleitungsmitglieder, die mit Verwaltungsaufgaben betraut sind: Im Verwaltungsnetz werden nicht nur die Stammdaten der Schüler/innen und Lehrkräfte gepflegt, sondern auch die Kommunikation mit den relevanten Dienststellen des Landes und des Schulträgers ist über dieses Netz zu führen.
- **Das pädagogische Netz** soll alle Arbeitsplätze in den Unterrichtsräumen, Fachräumen, Lehrerzimmern und Lehrerarbeitsstationen sowie gegebenenfalls die Vorbereitungsplätze in den Fachräumen umfassen. Der Internetzugang ist für alle Schulformen letztlich in allen genannten Räumen erforderlich, dies entspricht nicht nur den Richtlinien und Lehrplänen des Landes, sondern auch den entsprechenden Regelungen auf EU-Ebene.

4.2.2 Umsetzung der strukturierten Vernetzung in Wuppertal

Die vollständige strukturierte Vernetzung der Schulen war bereits im vorangegangenen Medienentwicklungsplan das ausgewiesene Ziel. Dieses Ziel ist nicht erreicht.

Teil der Strategie war der Einsatz von sog. PowerLAN (auch dLAN, Powerline oder PLC genannt). Diese Technologie versprach eine günstige Erschließung der Gebäude über die hausinternen Stromnetze. Das Datensignal wird dabei mittels Steckdosenadaptern „Hucke-Pack“ über die Stromleitungen transportiert. Bereits in den ersten Jahren war diese Technik anfällig für Störungen. Durch die mittlerweile gestiegenen Anforderungen an Bandbreite und Zuverlässigkeit, kann diese Technologie nur noch als unzureichend bewertet werden. Um eine einzelne Verbindung im heimischen Haushalt herzustellen, mag diese Technologie ausreichen, aber für komplexe Netzwerke ist sie ungeeignet.

Im vorangegangenen MEP sind 18 Grundschulen, 8 Förderschulen, 7 Hauptschulen, 1 Realschule, 7 Gymnasien sowie 1 Berufskolleg mit PowerLAN-Vernetzungen aufgeführt, deren Vernetzungen bis heute nicht ertüchtigt sind.

Sofern die genannte Technologie unberücksichtigt bleibt, liegt der Vernetzungsgrad der Schulgebäude in Wuppertal bisher bei nur etwa 60%.

Das ist nicht anders als **alarmierend** zu nennen. 40% unvernetzte schulische Räume bedeutet in absoluten Zahlen ca. **1100 Räume**.

Unter der Voraussetzung, dass die Vernetzung eines Raumes idealtypisch 4 Netzwerkzugänge (für 1x EDV-Arbeitsplatz, 1x Peripherie, 1x WLAN-Access-Point, 1x Präsentationsmedium), die notwendigen aktiven Komponenten im Unterverteiler sowie einer Ertüchtigung der Stromnetze erfordert, so ergeben sich hier kalkulatorische Durchschnittskosten von etwa 3.500,- EURO pro Raum.

In Summe sind dies investive Kosten in Höhe von **3,85 Mio. EURO**, nur für die noch fehlende strukturierte Vernetzung.

Leider sind die Budgets für Vernetzung der Schulen in den letzten Jahren immer weiter gesunken, so dass dem Medienzentrum zuletzt lediglich 90.000 EURO im Jahr für Vernetzungsarbeiten zur Verfügung standen. Das Budget ist für die kommenden Jahre bereits wieder auf 250.000 EURO angehoben wird. Leider wird ein Budget dieser Höhe nicht ausreichen, um die anstehenden Aufgaben zu bewältigen.

Neben den finanziellen Limitierungen sind auch organisatorische Hemmnisse zu benennen. Nicht nur das Geld ist knapp, auch die personellen Ressourcen sind begrenzt. Die Aufgabe „Vernetzung“ betrifft nicht nur das Medienzentrum, die Durchführung liegt in den Händen des städtischen Gebäudemanagements (GMW). Und auch diese städtische Abteilung hat einen Aufgabenkatalog, dessen Umsetzung sich über mehrere Jahre erstreckt.

In der Regel ist eine strukturierte Vernetzung inkl. angepasstem gefilterten Stromnetz nur dann kostengünstig umsetzbar, wenn das GMW eine Gesamtanierung des Gebäudes durchführt. Nur dann kann zu einem vernünftigen Preis eine Vernetzung mit eingebracht werden.

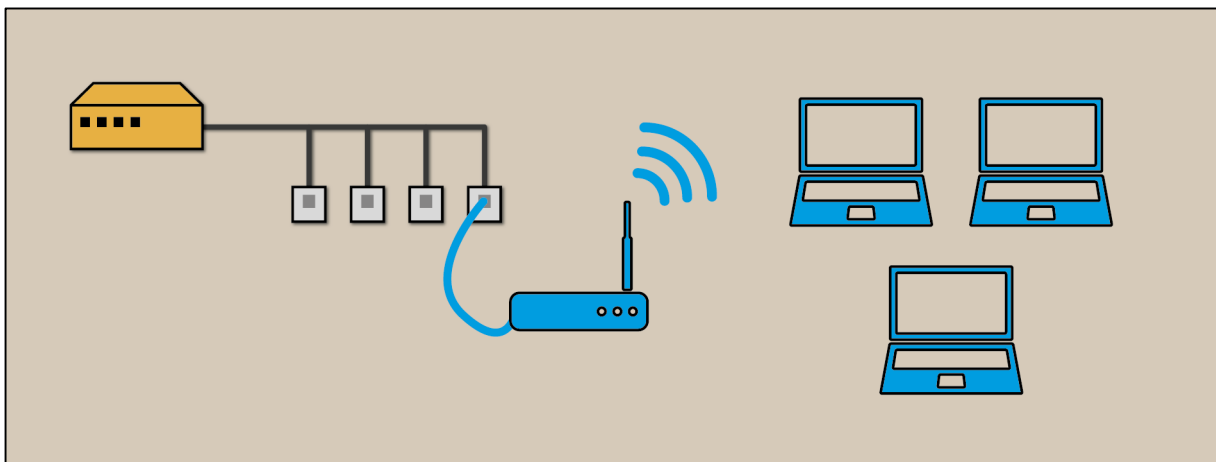
Eine konsequente Vernetzungsplanung ist dringend angeraten, da nur durch enge Zusammenarbeit zwischen Medienzentrum und GMW bereits in der Projektplanung die Umsetzung möglich ist.

4.3 WLAN – Kabelloses Netzwerk

„Wireless Local Area Network“ (kurz: WLAN), bezeichnet ein örtlich begrenztes Funknetzwerk nach den in der Norm IEEE 802.11¹⁹ definierten Standards. Der aktuell gültige und somit empfohlene Standard ist in der Norm IEEE 802.11ac beschrieben. Der theoretisch erreichbare Datendurchsatz liegt hier bei bis zu 7 GigaBit /s.

Die Auswahl der richtigen Geräte für den Einsatz in Schulen ist abhängig von den geplanten Einsatzszenarien.

Der Einsatz sogenannter „**autonomer Access Points**“ bietet sich überall dort an, wo nur vereinzelt mit einer geringen Zahl an mobilen Endgeräten gearbeitet werden soll.



Autonomer Access Point im mobilen Einsatz

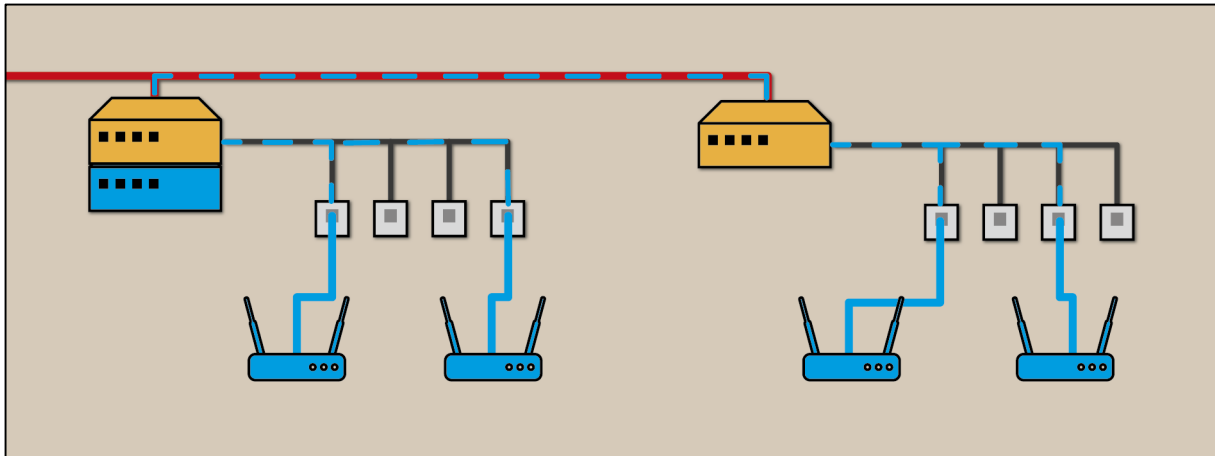
Der kleine Laptopwagen mit acht Notebooks, der in unterschiedlichen Räumen genutzt werden soll, ist in der Regel mit einem solchen Gerät ausgerüstet. Dieser Access Point wird im jeweiligen Raum temporär mit dem nächstgelegenen Netzwerkanschluss verbunden. Auf diese Weise ermöglicht er den in der Regel vorkonfigurierten Laptops einen Zugang zum Netzwerk bzw. zum Internet.

Die Netzwerk- und Sicherheitseinstellungen werden auf einem solchen autonomen Access Point manuell vorgenommen. Diese Geräte eignen sich für den Einsatz mit einer geringen Zahl an Endgeräten. Autonome Access Points bieten aber kaum Skalierbarkeit, d. h. sie stören sich untereinander, wenn ihre Sendebereiche sich überschneiden und sie müssen jeweils einzeln konfiguriert werden.

Daher eignen sie sich nicht, wenn flächendeckender WLAN-Einsatz gefragt ist.

In der Regel wurden solche Anforderungen bisher mit „**schlanken Access Points**“ erfüllt, die von einem **zentralen WLAN-Controller** gesteuert werden.

¹⁹ <http://standards.ieee.org/about/get/802/802.11.html>



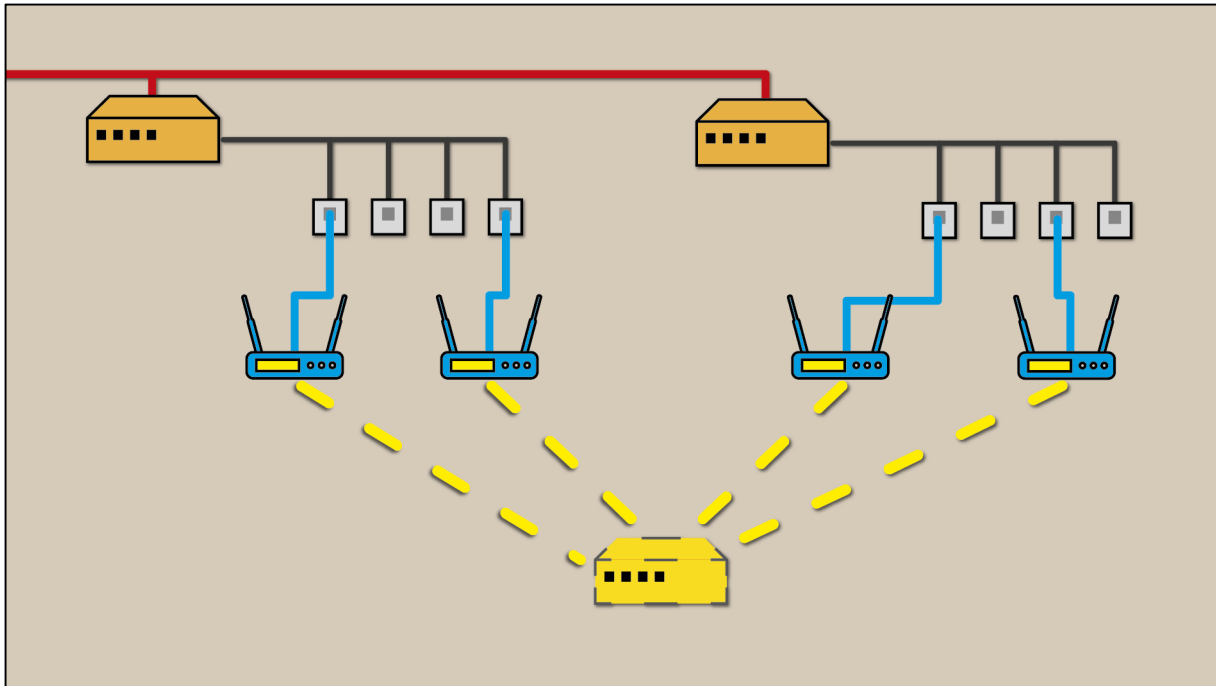
WLAN- Controller mit verteilten schlanken Access Points

Dazu wird ein solcher WLAN-Controller an geeigneter Stelle in das kabelgebundene Netzwerk integriert und die schlanken Access Points werden so im Gebäude verteilt und ebenfalls über das kabelgebundene Netzwerk angeschlossen, dass eine vollständige Abdeckung der Gebäudestruktur gewährleistet wird. Um eine solche Abdeckung zu realisieren, ist in der Regel eine sogenannte „Ausleuchtung“ des Gebäudes empfehlenswert. Hierbei ermitteln Fachleute durch Messungen innerhalb der Gebäudestruktur die idealen²⁰ Standorte für die Access Points.

Die Konfiguration der Geräte wird hierbei an zentraler Stelle, d. h. am WLAN-Controller, vorgenommen. Die Einstell- und Konfigurationsmöglichkeiten gehen hierbei deutlich über die der autonomen Access Points hinaus. Auch die Skalierbarkeit ist deutlich besser. Weitere Access Points können relativ einfach integriert und automatisch konfiguriert werden.

Die neueste Entwicklung in der kabellosen Netzwerktechnik stellen die „**kontrollierlosen Access Points**“ da. Diese Geräte vereinen die Vorteile der autonomen und der kontrollergesteuerten Access Points. Hierbei ist die „Intelligenz“ des Controllers auf jedem einzelnen Access Point vorhanden. Die Geräte erkennen sich untereinander und lassen sich über ein gemeinsames Webinterface in ähnlicher Weise konfigurieren wie es schlanke Access Points über den WLAN-Controller ermöglicht haben.

²⁰ „Ideal“ ist ein Standort in der Regel dann, wenn das aufgespannte WLAN zwar unterbrechungsfrei ist, aber die Überschneidungsbereiche der einzelnen Access Points so gering wie möglich sind. Die Reichweite der Access Points ist hierbei von der Gebäudestruktur abhängig. Daher ist die „ideale“ Verteilung meist nicht auf theoretischer Basis ermittelbar.



Controllerlose Access Points virtualisieren den WLAN Controller

Lösungen dieser Art sind ebenfalls skalierbar. Es ist hier möglich mit kleinen Stückzahlen anzufangen und diese nach und nach zu erweitern, ohne die zuerst gekauften Geräte ersetzen zu müssen.

In Wuppertal werden künftige schlanke Access Points mit einem zentralen WLAN-Controller eingesetzt. Diese Lösung ist kostengünstiger als die Alternative.

Drahtlose Netzwerkzugänge sind in der heutigen Zeit Normalität. Man ist es gewohnt, mit seinem Smartphone überall einen Internetzugang zu haben, im heimischen Umfeld werden Laptops und Tablet-PCs kabellos genutzt, Angestellte in der Privatwirtschaft erhalten ihre E-Mails auch auf dem Handy.

Die Schulen könnten angeben, welche Gebäudeteile bzw. Räume mit WLAN, kontrolliert bzw. nicht kontrolliert, vernetzt sind.

4.3.1 Ausbau der kabellosen Vernetzung in Wuppertal

Viele Geräte, die heute auf den Markt kommen, setzen einen kabellosen Internetzugang voraus. Weder Smartphones noch Tablet-Computer verfügen über einen Anschluss für ein Netzkabel.

Die Verbreitung der kabellosen Technologien wird weiter zunehmen und ist (je nach Medienkonzept der Schule) auch in Schule schon ein alltägliches Phänomen.

Mobile Computerräume erfordern kabellose Zugänge, in Lehrerzimmern wird der Wunsch nach einem Zugang zum pädagogischen Netz mit dem privaten Endgerät laut.

Die Erfahrungen in Schulen, die schon über kabellose Vernetzung verfügen, zeigen, dass eine Weiterführung dieser Strategie unvermeidbar ist. Die entsprechenden Forderungen sind aus allen Schulformen zu vernehmen.

Zusätzlich zur strukturierten Vernetzung ist die dauerhaft verfügbare, kabellose Vernetzung der Gebäude über den Planungszeitraum zu vervollständigen.

In den Schulen ist eine sogenannte „Campuslösung“ anzustreben. In allen pädagogisch relevanten Räumen und Bereichen sollte eine dauerhaft verfügbare, kabellose Vernetzung vorgehalten werden. Der Verwaltungsbereich bleibt unberührt, hier wird schon aus Gründen des Datenschutzes weiterhin kabelgebunden gearbeitet.

Die kabellose pädagogische Vernetzung sollte im Endausbau folgende Bereiche abdecken:

- allgemeine Unterrichtsräume
- Fachunterrichtsräume
- Freiarbeitsbereiche (wie Selbstlernzentren)
- Schüler-Aufenthaltsbereiche (innerhalb des Gebäudes²¹)
- Lehrerzimmer und Lehrerarbeitsbereiche

Die notwendige Hardware muss so ausgelegt sein, dass sie schrittweise erweitert und im Endausbau mit geringem Personalaufwand gewartet werden kann.

Das Ziel ist eine Infrastruktur, die es ermöglicht, dass ohne zusätzlichen Aufwand in jedem Klassenraum jede Schülerin und jeder Schüler einen mobilen Netzwerk- und somit Internetzugang erhalten kann.

Eine generelle Aussage über die Anzahl der notwendigen, gleichzeitig verfügbaren kabellosen Netzwerkzugänge ist derzeit kaum möglich. Der Bedarf hängt insbesondere vom schulischen Medienkonzept, der dort geplanten Nutzung der Geräte im Unterricht, dem Willen und Können der am Lernprozess beteiligten Personen und der Anzahl der verfügbaren Endgeräte ab, in welchem Umfang das mobile Lernen im Unterricht Einzug hält und damit auch, in welchem Umfang die Ausstattung mit WLAN erforderlich ist.

Sicher ist, dass sobald die Technik in Schulen verfügbar sein wird, die Nutzungshäufigkeit zunehmen wird. Das Maß dieser Zunahme ist derzeit nicht zuverlässig abschätzbar. Daher ist es unerlässlich, dass diese Technik erweiterbar ist und die Einführung vom Schulträger begleitet und regelmäßig überprüft wird.

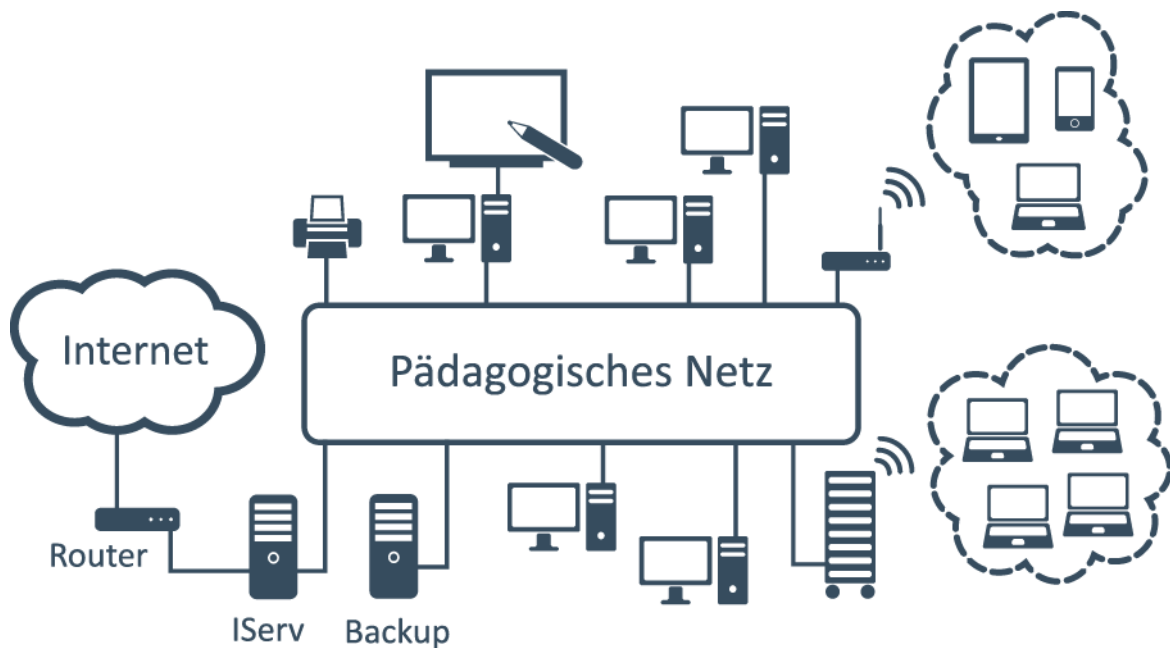
Die Kosten für die WLAN-Anbindung der Schulen werden mit einem Eckpreis von 300 EURO je Raum kalkuliert, dies beinhaltet die Kosten für die Access-Points, die Installation und die notwendigen aktiven Komponenten in den Unterverteilungen. Diese Kosten sind nur realisierbar, sofern die strukturierte Gebäudeverkabelung in der oben beschriebenen Weise erfolgt.

Die Entscheidung über die notwendigen technischen Schritte und Maßnahmen obliegt im Rahmen des geplanten Budgets dem Schulträger.

²¹ eine vollständige Abdeckung der Schulhöfe ist nicht erforderlich, Teilbereiche werden durch im Gebäude vorhandene Geräte abgedeckt

4.4 Serverumgebung

Die Netzwerke in den Schulen und mit Ihnen die angeschlossenen Geräte sollen möglichst wartungsarm betrieben werden. Um dies zu realisieren existieren am Markt einige verschiedene Softwarelösungen. In Wuppertal wurden zuletzt eine Reihe von Schulen mit der Softwarelösung IServ²² im pädagogischen Netzwerk ausgestattet. Eine Lösung wie IServ unterstützt sowohl Schulen als auch Schulträger in Belangen der Wartung und des Unterrichtseinsatzes. Es existieren eine Reihe von Lösungen am Markt, die ähnliche Funktionsumfänge haben. IServ ist hier nur ein Beispiel von vielen:



Pädagogischer Bereich

- Benutzerverwaltung
- Lehrer anlegen, bearbeiten, ...
- Schülerinnen und Schüler anlegen, bearbeiten, ...
- Kennwörter verwalten
- Gruppenverwaltung
- Klassenverbände anlegen, bearbeiten, ...
- Fachgruppen anlegen, bearbeiten, ...
- Versetzungsmodul
- Klausurmodul
- Kontrolle der Clients
- Sperrung des Arbeitsplatzes
- Zuweisung von Peripherie
- Internetfilter
- Filterung von Inhalten
- Verlaufsprotokoll der Sitzung

²² siehe <http://www.iserv.eu>

- Zugriff des Nutzers auf seine Daten von innen (pädagogisches Netz) und außen (Internet)
- Geschützter Chat und nicht öffentliche Foren

Wartung und Betrieb

- Konfiguration des Netzwerks und der Clients
- Betriebssystem, Treiber und Anwendungen zentral installieren
- Räume erstellen und bearbeiten
- Druckerzuweisungen
- Datensicherung
- Ausfallsicherheit
- Images der Clients
- Kontrolle von Clients, Druckern, Anwendungen, Dateien
- Ansteuerung von Info-Bildschirmen

Vor allem der Zugriff auf den Server von außen vereinfacht die Wartung, aber auch den Datenaustausch für Lehrkräfte und Lernende.

Derzeit werden in Wuppertal verschiedene derartige Softwarelösungen eingesetzt und auf Praxistauglichkeit geprüft.

Generell ist der Einsatz einer solchen Softwarelösung anzuraten. Vor allem die Möglichkeit des Fernzugriffs ist im Kontext Wartung nicht hoch genug zu bewerten. Eine Festlegung auf ein einheitliches System ist langfristig wünschenswert.

4.5 Cloud – Datenablage in der Wolke

Das Bearbeiten von schulischen Themen im heimischen Umfeld ist nicht neu. Hausaufgaben gab es schon immer und auch Lehrerinnen und Lehrer bereiten ihren Unterricht zu Hause vor oder nach.

All dies trifft auch auf digitale Inhalte zu. Dateien wurden häufig mittels sogenannter USB-Sticks, also mobiler Speicher, zwischen Schule und heimischem Arbeitsplatz transportiert.

Seit ein paar Jahren erfüllen sogenannte Cloud-Storage-Dienste diesen Zweck wesentlich komfortabler. Ein sehr populärer Vertreter dieser Dienste ist die „Dropbox“²³.

Dieser kostenlose Internetservice ermöglicht es dem Nutzer ein limitiertes Kontingent an Onlinespeicherplatz zur Ablage seiner Daten zu nutzen. Auf diesen Speicher kann über das Internet zugegriffen und er kann mit allen möglichen Geräten automatisch synchronisiert werden. Das führt dazu, dass der Nutzer immer mit der jeweils aktuellsten Version seiner Datei arbeiten kann, egal wo er sich befindet, solange ein Internetzugang zur Verfügung steht. Durch die Synchronisation ist ein Bearbeiten auch im Offline-Betrieb möglich. Die Datei wird automatisch mit dem Online-Speicher abgeglichen sobald wieder eine Internetverbindung besteht.

²³ www.dropbox.com

Diese Art der Datenhaltung ist ausgesprochen praktisch, da die Versionskontrolle automatisch erfolgt und keine Mehrfachdatenhaltung (schulischer Computer, USB-Stick, privater Computer) betrieben wird.²⁴

So ist es auch leicht zu erklären, dass dieser Dienst sich ausgesprochener Beliebtheit erfreut. Dropbox wurde 2007 gegründet und wies Anfang des Jahres 2014 bereits 200 Millionen Nutzer weltweit aus.

Jetzt sollte nicht der Eindruck entstehen, dass Dropbox der einzige Anbieter sei. Es gibt eine beachtliche Vielzahl weiterer Anbieter: Apple mit iCloud, Google mit Google Drive, Microsoft mit Onedrive, die chinesische Firma Yunio u.v.m.

Leider sind diese Dienste für die schulische Nutzung nur bedingt geeignet. Der unbestritten praktischen Funktionalität steht häufig die mangelnde Rechtskonformität in Bezug auf die deutschen Datenschutzbestimmungen gegenüber. Wesentliches Problem sind die außerhalb Deutschlands (bzw. außerhalb der EU) befindlichen Serverstandorte. Die abgelegten Daten liegen physikalisch somit außerhalb des deutschen Rechtsraumes.

Gibt es kostenlose Angebote speziell für Schulen?

Die beiden „Global Player“ Google und Microsoft bieten jeweils Clouddienste für Schulen kostenlos an. Die Funktionalität dieser Dienste ist durchaus umfangreich.²⁵

Hier jedoch herrscht Unsicherheit in Bezug auf die Einhaltung des deutschen Datenschutzes.

Eine detaillierte Prüfung durch einen Datenschutzsachverständigen ist vor dem Einsatz dringend anzuraten.

Gibt es da nicht das „Safe-Harbor-Abkommen“?

Nicht mehr. Das Abkommen wurde am 6. Oktober 2015 durch den Europäischen Gerichtshof (EuGH) für ungültig erklärt.²⁶

Im Detail: Die Datenschutzrichtlinie 95/46/EG (veröffentlicht 23.11.1995) verbietet personenbezogenen Daten aus Mitgliedstaaten der EU ins Ausland zu übertragen, sofern diese kein dem EU-Recht vergleichbares Schutzniveau aufweisen.

Das Safe-Harbor-Abkommen wurde im Jahre 2000 durch die Europäische Kommission verabschiedet, um den Datenaustausch mit den USA weiterhin zu ermöglichen. Dieses Abkommen stand schon lange Zeit in der Kritik, da es kaum mehr als eine freiwillige Selbstkontrolle der beigetretenen Unternehmen darstellte. Spätestens seit dem „USA Patriot Act“ (25.10.2001)²⁷ war klar, dass im Zweifel

²⁴ Technisch nicht ganz korrekt, es wird durch die Synchronisation immer noch Mehrfachdatenhaltung betrieben, die allerdings durch die Internetverbindung so oft auf den aktuellen Stand gebracht wird, dass die Nachteile einer Mehrfachdatenhaltung hier so gut wie keine Auswirkung haben.

²⁵ <https://classroom.google.com/> bzw. <http://office.microsoft.com/de-de/academic/>

²⁶ Pressemitteilung Nr.117/15 des EuGH: <http://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2015-10/cp150117de.pdf>

²⁷ dt. „Gesetz zur Einigung und Stärkung Amerikas durch Bereitstellung geeigneter Instrumente, um Terrorismus aufzuhalten und zu blockieren“ -> https://de.wikipedia.org/wiki/USA_PATRIOT_Act

US-Behörden alle Daten einsehen würden, unabhängig von der Frage ob sie im Rahmen des Safe-Harbor-Abkommens übermittelt wurden oder nicht.

Der Europäische Gerichtshof bemängelt in seiner Entscheidung vom 6. Oktober 2015 eben diese Tatsache. Darüber hinaus bestreitet der EuGH das Recht der EU-Kommission eine Vereinbarung zu formulieren, die ggf. die Befugnisse nationaler Datenschutzbehörden beschränkt.

Eine gemeinsame Position der europäischen Datenschutzbehörden in dieser Frage steht noch aus.

Wie sollte eine Schule / der Schulträger nun reagieren?

Für die Nutzung von Cloud-Diensten in Schule bedeutet das aus unserer Sicht

1. eine Festlegung auf einen Serverstandort innerhalb Deutschlands
2. eine Vereinbarung über die Auftragsdatenverarbeitung im Sinne des §11 Bundesdatenschutzgesetz, sofern eine Verarbeitung der Daten durch einen Dienstleister erfolgt.

Eine Nutzung von Servern im europäischen Ausland ist theoretisch denkbar, sollte im Lichte der aktuellen Datenschutzdebatte aber vermieden werden. Eine Prüfung durch einen Datenschutzsachverständigen ist in jedem Falle anzuraten.

Logineo NRW – Ein Licht am Ende des Tunnels?

„Das Land NRW und die kommunalen Spitzenverbände haben sich darauf verständigt, den Schulen in NRW eine datenschutzkonforme und geschützte Arbeitsplattform zur schulischen Kommunikation, Organisation und Dokumentenverwaltung zur Verfügung zu stellen.

Mit LOGINEO NRW soll ein geschützter Vertrauensraum im Internet geschaffen werden, um Lernen und Leben mit digitalen Medien zu erfahren und eine Kultur des Miteinanders in der digitalen Welt zu entwickeln.

Die webbasierte Basis-IT-Infrastruktur LOGINEO NRW wurde vom Kommunalen Rechenzentrum Niederrhein, von LVR-InfoKom und regioIT Aachen entwickelt und wird auf kommunalen Servern in NRW betrieben.

Koordiniert wird das Projekt LOGINEO NRW von der Medienberatung NRW im Auftrag des Ministeriums für Schule und Weiterbildung.

Funktionen und Module

LOGINEO NRW bietet in der Basis-Version folgende Funktionen und Module:

- Benutzerverwaltung mit Single-Sign-On
- Groupware mit E-Mail, Kalender und Adressbuch
- Dateimanagement-System (DMS) und Mediathek
- erweiterte learn:line NRW mit Zugriff auf lizenzgeschützte Materialien

- *standardisierte Schnittstellen zu weiteren Produkten (Digitaler Medienpass NRW, Webweaver, Moodle)*

[...]“²⁸

Soweit die Ankündigung des Landes NRW zu Logineo NRW.

Dieses Angebot soll den Schulen in NRW ab dem Herbst 2016 zur Verfügung stehen. Es wird kostenlos für Lehrerinnen und Lehrer angeboten, eine Nutzung für Schülerinnen und Schüler soll für eine jährliche Gebühr (gestaffelt nach Schulform) möglich sein.

Die Ankündigung ist vielversprechend. Die ersten Praxiserfahrungen mit dem endgültigen Produkt bleiben abzuwarten.

Fazit

Die unter 4.4 genannte Plattform IServ ermöglicht den Datenzugriff von außen und ist insofern eine Art Cloud. Dies schafft für Wuppertal eine gute Ausgangslage, um die künftigen Entwicklungen relativ gelassen zu betrachten, sofern die Schulen künftig über eine breitbandige Internetanbindung verfügen.

Das Projekt Logineo NRW sollte mit Interesse verfolgt werden. Ein kostenpflichtiger Einsatz auch für Schülerinnen und Schüler ist generell denkbar, aber erst dann anzuraten, wenn das Projekt seine Praxistauglichkeit bewiesen hat.

²⁸ <http://www.logineo.schulministerium.nrw.de/LOGINEO/Basis-Infrastruktur-f%C3%BCr-Schulen-in-NRW/>

5 Ausstattung

Die Endgeräte-Ausstattung in den Schulen sollte sich im Idealfall aus dem jeweiligen Medienkonzept der Schule ableiten.

Der Schulträger sollte die erforderliche Ausstattung zur Verfügung stellen.

So logisch diese beiden Sätze auch erscheinen, so sehr ist es erforderlich sie mit Augenmaß in Zielvereinbarungen und Rahmenbedingungen zu präzisieren, damit beide Seiten ihren Verpflichtungen nachkommen können.

5.1 Grundsätze der Ausstattung

Die Reihenfolge der Grundsätze impliziert keine Wertung.

- **Verteilungsgerechtigkeit**
Jede Schule hat innerhalb ihrer Schulform Anspruch auf eine vergleichbare Ausstattung.
- **Planungssicherheit**
Sowohl Schule als auch Schulträger wissen jederzeit, in welchem Umfang Ausstattung bereitgestellt werden muss und welche Mittel in der Umsetzung benötigt werden.
- **Primat der Pädagogik gegenüber der Technik**
Die konkrete Ausstattung basiert auf den Medienkonzepten der Schulen, d. h. die Ausstattung folgt in erster Linie den Erfordernissen im Unterricht und erst sekundär sind technische Aspekte berücksichtigt.
- **Regelmäßiger Austausch**
Die technische Entwicklung schreitet voran und auch die Prioritäten der Schulen verändern sich im Laufe der Zeit und sind nicht über sechs Jahre verbindlich planbar. Es hängt von den aktuellen Erfordernissen der Schule und den im Rahmen des dortigen Medienkonzepts gesetzten Zielen ab, welche Beschaffung für das aktuelle Schuljahr Priorität hat. Im Rahmen des vorhandenen Budgets ist es aus der Sicht des Schulträgers nicht entscheidend, ob z.B. der Beamer für den Kunstraum oder für den Physikraum zuerst beschafft wird. Für die Schule und den Unterricht kann dies aber sehr wohl entscheidend sein. Daher ist es sinnvoll, die tatsächliche Beschaffung erst im Rahmen der Bilanzgespräche gemeinsam zwischen Schulträger und Schule festzulegen.
- **Standardisierung**
Die Schaffung gemeinsamer Standards in der Hardwarebeschaffung ist eine zentrale Säule des Ausstattungskonzepts. Nur durch einheitliche Hardware sind die Wartungs- und Supportaufgaben vom Schulträger zu vertretbaren Kosten wahrnehmbar.
In den jährlichen Beschaffungen wird z. B. dasselbe PC-Modell angeschafft für alle Schulen, die im jeweiligen Jahr PCs benötigen. Drucker sollten so beschafft werden, dass eine Schule im Idealfall nur wenige unterschiedliche Toner beschaffen muss.
Je homogener die Gerätelandschaft in den Schulen ist, desto effizienter sind die Wartungs- und Supportabläufe.

- **Vermeidung von Rüstzeiten**

Eine in allen Schulformen gemachte Erfahrung ist, dass Technik im Unterricht umso mehr eingesetzt wird, je geringer der vorbereitende Aufwand ist. Auch hier hilft ein Beispiel: Wenn im Klassenraum ein Projektor unter der Decke montiert und mit einem PC im Raum verbunden ist, wird dieser häufig genutzt. Wenn nur im Lehrerzimmer eine Kofferlösung mit Notebook und Beamer zur Ausleihe bereitsteht, scheuen die meisten Lehrerinnen und Lehrer den damit verbundenen Aufwand (reservieren, zum Klassenraum tragen, aufbauen, einstöpseln der Kabel, ...). Die reine Rüstzeit einer solchen Lösung liegt bei 5-10 Minuten. Da ist es nachvollziehbar, dass mit Blick auf 45-minütige Unterrichtseinheiten auf den Einsatz verzichtet wird.

Aus dieser Erkenntnis und dem im Vorfeld schon erwähnten Primat der Pädagogik ergibt sich zwingend eine Notwendigkeit, die Rüstzeiten zu verkürzen.

5.2 EDV-Arbeitsplätze

Die Ausstattung mit Endgeräten wird sich künftig verändern. Mittel- bis langfristig ist eine Entwicklung hin zu BYOD-Modellen zu erwarten. Schülerinnen und Schüler wie auch Lehrerinnen und Lehrer werden irgendwann genau so selbstverständlich wie Heft und Stift, ein mobiles Endgerät mitbringen, das als notwendiges begleitendes Werkzeug für den Unterricht betrachtet wird.

Allerdings wird der Übergang dahin noch Zeit in Anspruch nehmen. Er ist abhängig von der inneren Schulentwicklung, der Infrastruktur, Wartungsaspekten, technischen Lösungen und weiteren Erfordernissen.

Für die Laufzeit dieses Medienentwicklungsplanes gilt die Annahme, dass der Schulträger Wuppertal seinen Schulen EDV-Arbeitsplätze anteilig zu Schülerzahlen zur Verfügung stellt.

Die Empfehlung lautet, die bereits durch vorangegangene Medienentwicklungspläne etablierte 5:1-Relation beizubehalten. Je 5 Schülerinnen und Schüler sollte der Schulträger einen EDV-Arbeitsplatz zur Verfügung stellen.

Die Bezeichnung EDV-Arbeitsplatz ist eine Sammelbeschreibung für

- einen Desktop-Computer mit Monitor,
- ein Notebook oder Convertible,
- ein Tablet oder vergleichbares Gerät.

Die konkrete Entscheidung über das Gerät ist mit der Schule abzustimmen, wobei jedoch eine Standardisierung der Geräteklassen im Vorfeld erfolgt. D.h. es steht nur ein Computer-Modell, ein Notebook und ein Tablet zur Auswahl.

Allerdings sind gemischte Nutzungen denkbar. So kann z.B. eine Schule weiterhin zwei klassische Computerräume betreiben und darüber hinaus Tablets unterrichtsbegleitend einsetzen.

5.3 Präsentation in den Räumen

Die (i.d.R. grüne) Tafel als Instrument zur Unterrichtsgestaltung ist etabliert und wird nach wie vor durch Lehrerinnen und Lehrer genutzt, um Inhalte für alle sichtbar zu erarbeiten und zu präsentieren.

Zum Teil wird sie ergänzt oder abgelöst durch eine weiße Tafel, die mit Filzschreibern statt Kreide beschrieben wird.

In einer weitgehend digitalisierten Gesellschaft muss darüber hinaus die Möglichkeit bestehen digitale Inhalte aller Art in den Unterrichtsräumen zu nutzen. Sei es das Ergebnis einer Internetrecherche, die Vorstellung einer Gruppenarbeit oder auch die Visualisierung von naturwissenschaftlichen Abläufen durch eine Simulationssoftware.

Die **Präsentation von digitalen Inhalten in Bild und Ton** ist eine zeitgemäße Anforderung. Dies ist nicht nur die Ablösung der Overheadprojektoren durch eine technische Verbesserung, sondern vor allem eine Erweiterung der Funktionalitäten und Verminderung der Rüstzeiten in einem erheblichen Maße.

Empfehlung: Eine Ausstattung aller unterrichtlich relevanten Räume (d.h. Klassen-, Kurs- und Fachräume) mit entsprechender Technik.

Die Möglichkeiten der Umsetzung sind hier vielfältig und sollten nach den Erfordernissen am Einsatzort entschieden werden. Diese Entscheidung unterliegt jedoch einem finanziellen Rahmen, der in Form eines Eckpreises definiert ist.

Dieser Eckpreis sollte es ermöglichen,

- einen deckenmontierten Beamer mit Präsentationsfläche und Beschallung,
- einen wandmontierten Kurzdistanzbeamer mit Präsentationfläche und Beschallung oder
- einen wandmontierten großen Bildschirm mit Soundausgabe (sprich TV-Gerät)

zu beschaffen und zu montieren. Die Konnektivität sollte über eine standardisierte Anschlussbox gewährleistet werden, die mindestens Anschlüsse für HDMI bereithält.

5.4 Peripherie

Ein Budget für Drucker und weitere Peripherie (wie zum Beispiel Scanner, Fotokameras, ...) wird in geringem Umfang eingeplant. Die Praxiserfahrungen in Wuppertal zeigen, dass durchschnittlich auf je 10 EDV-Arbeitsplätze ein Peripheriegerät kommt.

5.5 Software

Browser und Office-Programme stehen kostenlos oder sogar als OpenSource-Software zur Verfügung. Betriebssystemkosten werden über den Eckpreis abgebildet.

5.6 Ausstattungsregeln Hardware

Die Ausstattungsregeln sind gegenüber den vorangegangenen Medienentwicklungsplänen deutlich vereinfacht. Sie folgen den oben dargestellten Erfordernissen.

5.6.1 Primarstufe

Hardware	Ausstattungsregel
EDV-Arbeitsplätze	1 je 5 Schülerinnen und Schüler, 1 je 10 Lehrerinnen und Lehrer (Minimum 30 je Grundschule) ²⁹
Peripheriegeräte	1 je 10 EDV-AP
Präsentationstechnik	1 je Unterrichtsraum, Fachraum, Computerraum
Dokumentenkamera	1 je 2 Präsentationseinheiten

5.6.2 Sekundarstufe

Hardware	Ausstattungsregel
EDV-Arbeitsplätze	1 je 5 Schülerinnen und Schüler, 1 je 10 Lehrerinnen und Lehrer
Peripheriegeräte	1 je 10 EDV-AP
Präsentationstechnik	1 je Unterrichtsraum, Fachraum, Computerraum
Dokumentenkamera	1 je 3 Präsentationseinheiten

5.6.3 Berufsbildende Schulen

Für die Berufskollegs und ihre Teil-Standorte gelten folgende mit den allgemeinen Schulen vergleichbare Richtlinien.

- Alle Unterrichtsräume sind mit einer strukturierten Verkabelung zu versehen.
- Für alle Unterrichtsräume und –flächen ist eine WLAN-Abdeckung vorzusehen.
- Alle Schulnetze sind als Server-Client-Architektur ausgelegt; dies gilt auch für die Teil-Standorte.
- Alle Unterrichts- und Fachräumen werden mit einer Präsentationstechnik ausgestattet.
- Peripherie- und Dokumentenkamera-Anteil entsprechend den Schulen der Sekundarstufe
- Arbeitsplatzrelation nach Lehrkräften entsprechend den Schulen der Sekundarstufe

²⁹ Schulen benötigen eine Mindestausstattung, um pädagogische Bedarfe abzudecken. Nur bei sehr kleinen Grundschulen ist es denkbar, dass die Schüler-zu-Gerät Relation von 5:1 nicht ausreicht, um das Minimum zu erreichen, daher ist hier diese Nebenbedingung erforderlich.

Die Zahl und Art der den Berufskollegs zur Verfügung gestellten Endgeräte auf Basis der Schülerzahlen und entsprechend der beschulten Berufsfelder und Bildungsgänge wird wie folgt kalkuliert:

Berufskolleg	Berufsfelder /Bildungsgänge	EDV-AP zu Schüler
BK Elberfeld	Am BK Elberfeld wird im Berufsfeld Wirtschaft und Verwaltung in der Dualen Ausbildung und in Vollzeit-Schulformen ausgebildet. In der Dualen Ausbildung werden die „klassischen“ kaufmännischen Berufe im Einzelhandel, Groß- und Außenhandel sowie die Industriekaufleute ausgebildet. Darüber hinaus werden für die Region Rechts- und Verwaltungsfachangestellte, die pharmazeutisch-kaufm. sowie die Zahn- und medizinischen Fachangestellten ausgebildet. Ein Profilschwerpunkt liegt im Bereich der Betriebswirtschaft. Der PC ist das Handwerkszeug der Kfm. Berufe.	1 : 4
BK Barmen	Am BK Barmen wird nach APO BK A-E im Berufsfeld Wirtschaft und Verwaltung ausgebildet. In der Dualen Ausbildung wird für folgende Wirtschaftsbereiche ausgebildet: Banken; Büroberufe; Kaufm. Berufe Einzelhandel und Großhandel, Industrie; IuT-Berufe; KEP-Berufe; Reiseverkehr; Versicherung und Sozialversicherung; Spedition und Steuern. Profilschwerpunkte liegen in den Bereichen Wirtschaftsinformatik und Absatzwirtschaft sowie in der Fremdsprachenausbildung für kaufmännische Berufe. Auch hier ist der PC ein zentrales Handwerkszeug.	1 : 4
BK Kohlstraße	Das Berufskolleg Kohlstraße bildet nach der APO BK A bis E in folgenden Berufsfeldern aus: Ernährung und Versorgungsmanagement, Gesundheit, Erziehung und Soziales. Folgende Berufsabschlüsse können erworben werden: staatl. geprüfte/r Kinderpfleger/in; staatl. geprüfte/r Sozialassistent/in; staatl. geprüfte Servicekraft; staatl. anerkannte/r Erzieher/in. Hier sind die Medien vor allem in den allgemeinbildenden Fächern sowie im Ausbildungsgang der Erzieher/-innen im Focus.	1 : 6
BK Werther-Brücke	Das Berufskolleg Werther Brücke bildet nach der APO BK A bis E in den Berufsfeldern Metalltechnik, Kraftfahrzeugtechnik und Maschinenbau aus. In der Dualen Ausbildung werden vor allem Berufsabschlüsse in Metalltechnik, Kraftfahrzeugtechnik Textiltechnik, Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik	1 : 5

	und Versorgungstechnik angeboten. Profilbildungen liegen vor in der Maschinenbautechnik (Entwicklung und Konstruktion, Herstellung und Fertigung, Betriebliches Management); Konstruktions- und Fertigungstechnik sowie der Betriebsinformatik. PC-Schwerpunkte liegen in der Maschinensteuerung, der Mess- und Regelungstechnik sowie der Informationsverarbeitung. Die dazu benötigten PCs benötigen allerdings in der Regel eine spezifische Ausstattung, deshalb wird mit höheren Eckpreisen kalkuliert.	
BK Am Haspel	Am BK Haspel wird nach APO BK A-E in den Berufsfeldern Elektrotechnik, Holztechnik, Farbtechnik und Raumgestaltung, Textiltechnik und Bekleidung sowie Ernährung und Hauswirtschaft ausgebildet. Profilschwerpunkte liegen in den Bereichen Gestaltungstechnik, Informationstechnik und Datenverarbeitung sowie Elektrotechnik. Insbesondere die letztgenannten Profilschwerpunkte machen eine umfangreiche und hochwertige PC-Ausstattung notwendig. Auch hier ist eine Erhöhung der Eckpreise notwendig.	1 : 4

6 Wartung und Betrieb

Technische Ausstattung muss gepflegt und gewartet werden, damit sie auch langfristig verfügbar ist. Dazu sind Personen und Organisationsformen erforderlich, durch die die notwendigen Aufgaben wahrgenommen werden.

Durch eine Vereinbarung zwischen dem Land NRW und den kommunalen Spitzenverbänden³⁰ werden diese Aufgaben in den sog. **1st-Level-Support** und den **2nd-Level-Support** eingeteilt. Die (eingekauften) Garantie-Leistungen der Hersteller werden häufig als **3rd-Level-Support** bezeichnet.

Die Schule ist hierbei verantwortlich für den 1st-Level-Support (die technisch nicht anspruchsvollen Wartungsaufgaben), der Schulträger muss den 2nd-Level-Support (die technisch anspruchsvolleren Wartungsaufgaben) leisten.

6.1 Vergleich mit der Privatwirtschaft

Die schulischen Anforderungen an Wartung und Support der IT-Technik sind, entgegen landläufiger Meinung, in der Regel höher als die in der Privatwirtschaft. Die folgende Tabelle verdeutlicht dies exemplarisch:

<i>Wirtschaft</i>	<i>Schule</i>
Netzwerkpflege und -betreuung erfolgt durch hauptamtliche Systembetreuer	Systembetreuung wird von Lehrern „nebenbei“ gemacht
Relativ konstante Benutzeranzahl pro Arbeitsstation	Mehrere Benutzer arbeiten an einer Arbeitsstation
Benutzerverwaltung ist über längeren Zeitraum konstant – geringere Fluktuationsrate	Verwaltung von mehreren hundert Schülerinnen und Schülern - hohe Fluktuationsrate, zum Teil sogar halbjährlich oder von Unterrichtsblock zu Unterrichtsblock
Begrenzte/überschaubare Anzahl an Software-Programmen pro Arbeitsstation (z. B. nur CAD, Office)	Vielzahl von Software-Programmen (Standard-, Branchen- und Lernsoftware)
Feste, für den speziellen Computer konfigurierte Software; nicht kooperativ einsetzbare Software wird auf getrennten Computern installiert	Mit Fachunterrichtsstunden wechselnde Software; Software teilweise nicht netzwerkfähig
i.d.R. statische Betriebsumgebung in einem bestimmten Aufgabenbereich (User X wendet stets Programm Y an)	Häufig wechselnde Betriebsumgebung und Anwendungen, besonders in Berufsbildenden Schulen, da eine entsprechende Anpassung an Ausbildungsbedürfnisse erfolgt; die Folge sind häufigere Konfigurationsänderungen.

³⁰ http://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung-NRW/Publikationen/it_support_vereinbarung_kommunal.pdf

Wirtschaft	Schule
i.d.R. statische Zuordnung Benutzer-Arbeitsstation	dynamische Zuordnung Benutzer-Arbeitsstation, d. h. in jeder Unterrichtsstunde ein neuer Benutzer (Schülerin/Schüler), im Höchstfall bis zu 10 verschiedene Benutzer am Tag, etwa 50 pro Woche, usw.
Benutzer greift immer auf einen bestimmten Datenbestand zu	Zugriff / Sperrung nach pädagogischen Erfordernissen auf unterschiedliche Datenbestände
Benutzer hat „persönlichen Computer“ und ist daher bemüht, diesen fehlerfrei zu halten	„Anonymer Computer“ - nur bedingtes Interesse, diesen fehlerfrei zu halten; Benutzer hacken bzw. nehmen Veränderungen vor
Nutzungsdauer der Rechner ca. 3 Jahre	Nutzungsdauer der Rechner ca. 5 - 6 Jahre; Folge: ältere Geräte erfordern höheren Wartungsaufwand

6.2 Aufgabenbereiche

Grundsätzlich müssen bei Wartung und Support zwei bedeutende Bereiche unterschieden werden, die technische Wartung und der pädagogische Support. Allerdings ist eine strikte Trennung dieser beiden Bereiche nicht möglich, weil sie sich gegenseitig bedingen. Dennoch muss der pädagogische Support in den Vordergrund gestellt werden, denn die Technik soll der Pädagogik dienen.

6.3 Technischer Support

Der technische Support wird nach folgenden Aspekten differenziert dargestellt:

- Wartung
- Installation
- Systemadministration
- Systemsicherheit

6.3.1 Wartung

Die Wartung beinhaltet alle Maßnahmen, die zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Geräte und damit zur Sicherung des laufenden Betriebs beitragen. Dies bezieht sich in erster Linie auf Reparaturaufgaben, den Austausch und Ersatz fehlerhafter Teile / Geräte und andere regelmäßige Wartungsdienste.

- Reparatur
- Behebung von Systemausfällen
- Sicherung des Betriebs vor Systemausfällen
- manuelle Wiederherstellung nicht abgesicherter Einstellungszustände
- Koordination größerer Reparaturaufgaben
- Sicherung der Einsatzbereitschaft von Peripheriegeräten, z. B. Tonerwechsel
- Systemchecks und Funktionstests von Software
- Regelmäßige Außen-Reinigung der Geräte, z. B. Drucker etc.

6.3.2 Installation

Die Installation ist vorwiegend bei Neuanschaffungen und dem Ausbau des Netzwerkes notwendig. Sie kann nicht unmittelbar den Wartungsdiensten zugeordnet werden, da es sich oftmals nicht um regelmäßig durchzuführende Maßnahmen, sondern mehr um einmalige bzw. jährlich durchzuführende Aufgaben handelt. Ausnahmen bilden hier die Einspielungen von Software-Updates.

- Einrichtung der Netzwerke
- Installation von Servern, Rechnern und Peripherie
- Installation und Konfiguration neuer Software
- Installation und Konfiguration von Software-Updates

6.3.3 Systemadministration

Bei der Systembetreuung /-administration handelt es sich um den kritischsten Faktor des Supports. In Schulen liegt die Fluktuationsrate der Schülerschaft zwischen 10% und 20%. Geht man davon aus, dass ein System mit eigenen persönlichen Verzeichnissen und eigenen Email-Adressen beibehalten wird, ist der Administrationsaufwand erheblich. Hinzu kommt die Einrichtung von ständig wechselnden Projektgruppen und Benutzergruppen mit wechselnden Berechtigungen und Benutzerdaten.

- Anlage / Löschen / Änderung von Benutzerkonten für Schülerinnen und Schüler, Benutzergruppen und Lehrkräfte
- Anlage / Löschen / Änderung von Verzeichnissen, Zugriffskontrollen
- Anlage / Löschen / Änderung von E-Mail-Konten für Schülerinnen und Schüler, Benutzergruppen und Lehrkräfte
- Vergabe und Pflege von Passwörtern
- Pflege von Datenbereichen

6.3.4 Systemsicherheit

Der Aufgabenbereich der Systemsicherheit ist ein weiterer Aspekt des technischen Supports, der sich an Schulen besonders schwierig gestaltet.

- Einrichtung eines Konfigurationsschutzes
- Einsatz von Softwarekomponenten zur Sicherung der Systemeinstellungen
- Einsatz von Imaging / Cloning zur schnellen Wiederherstellung („Recovery“) nach Abstürzen von Computern
- Anpassen der Images an Änderungen der Softwareeinstellungen (z. B. nach Softwareinstallationen)
- Einführung von Maßnahmen gegen Manipulation und Hackerangriffe, Einsatz von Firewall und Virenschutzprogrammen
- Konzeption, Überwachung und Durchführung von Datensicherungsarbeiten („Back-ups“)
- Schutz vor Diebstahl
- Jugendschutz

6.4 Pädagogischer Support

Viele der auftretenden technischen Herausforderungen gründen auf pädagogischen und organisatorischen Problemstellungen. Generell ist zu empfehlen, dass zumindest die folgenden organisatorisch-konzeptionellen und administrativen Aufgaben durch die Schule erbracht werden sollten:

6.4.1 Organisatorische und konzeptionelle Aufgaben

- Entwicklung des pädagogischen Konzepts
- Entwickeln von pädagogischen Vorgaben für Hard- und Softwarestrukturen
- Entwicklung der Nutzungsvereinbarungen und deren Überwachung
- Koordination der Unterrichtssoftware zwischen den Fachschaften
- Entwicklung von Vorgaben zur technischen Dokumentation
- Entwicklung des Konzepts zur regelmäßigen Softwareaktualisierung
- Beschaffung und Erstellung von Arbeitshilfen und –materialien
- Koordinierungs- und Kontrollaufgaben
- Beschaffung von Verbrauchsmaterial
- Programm- und Materialverwaltung.

6.4.2 Administrative Aufgaben

- Einrichtung, Pflege, Löschen von Benutzerkonten
- Einrichtung, Pflege, Löschen von Zugriffsberechtigungen
- Aufbau und Pflege des Schul-Intranets / Schul-Webserver
- Durchführung der Datensicherung
- Verwaltung der Passwörter
- Kurzfristige Problembehebung
- Überwachung des Verbrauchmaterials

6.5 Wartungsebenen

1. Ebene (1st-Level-Support)	Allgemeine Wartungstätigkeiten gemäß der Tätigkeitsliste für den Support auf der ersten Ebene	Schule / IT-Beauftragte
2. Ebene (2nd-Level-Support)	Wartung und Support durch den Schulträger oder einen vom Schulträger zu beauftragenden und zu kontrollierenden Wartungsakteur	Medienzentrum / Wartungsakteur
3. Ebene (3rd-Level-Support)	Garantieleistungen des Herstellers bzw. Lieferanten	Hersteller / Lieferant

Die Aufgaben in den Ebenen basieren in Nordrhein-Westfalen auf der bereits genannten

Vereinbarung zwischen dem Land und den kommunalen Spitzenverbänden in Nordrhein-Westfalen über die Arbeitsteilung bei der Wartung und Verwaltung von Computerarbeitsplätzen, Multimediaeinrichtungen und Netzwerken in Schulen³¹.

Diese Vereinbarung definiert sowohl die Begrifflichkeiten 1st- und 2nd-Level-Support, als auch die jeweiligen Aufgaben für Schule und Schulträger.

Die dritte Ebene des Supports umfasst die Tätigkeiten externer Dienstleister, die nicht durch die Delegation von Aufgaben im Kontext „Support auf 2. Ebene“ erfasst sind. Dies betrifft vorrangig Garantieleistungen der Hersteller und Lieferanten.

Die Aufgaben auf dieser Ebene sind nicht klar definiert. Sie unterliegen den jeweils im Rahmen der Beschaffungen ausgehandelten Konditionen.

³¹ siehe auch <http://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung-NRW/Lern-IT/Dokumente/Supportvereinbarung/Supportvereinbarung.pdf>

7 Investitionen und Aufwand

Der Medienentwicklungsplan für die Stadt Wuppertal ist als mittelfristige Investitionsplanung mit einer Ermittlung des Finanzbedarfs im Planungszeitraum und pro Jahr zu verstehen. Die Kalkulation erfolgte dabei auf der Grundlage des schon beschriebenen Ausstattungskonzeptes, das mit den IT-Beauftragten der Schulen und der Verwaltung abgestimmt worden ist.

Die Ermittlung der Kosten bezieht sich auf die Schulen, deren Fortbestand über den Planungszeitraum anzunehmen ist. Die auslaufenden Schulen sind bei der Endgeräteausstattung über ihre Restlaufzeit mit zu bedenken, jedoch ist von teuren ortsgebundenen Investitionen abzusehen. Bewegliche Güter können nach dem Auslaufen einer Schule an anderer Stelle weitergenutzt werden.

Die Berechnungsgrundlagen ist eine auf die Schulsituation angepasste Variante der Gesamtbetriebskostenrechnung (TCO-Kalkulation: TCO = Total Cost of Ownership):

Endgeräte (Hardware)

Im Bereich Hardware sind sowohl die Kosten für die Ergänzung der vorhandenen Hardware kalkuliert als auch die Kosten für Reinvestitionen der vom Schulträger bereitgestellten Hardware, also den Austausch veralteter Hardware.

Der Abschreibungszeitraum für Hardware beträgt in Wuppertal 6 Jahre. Dieser Zeitraum entspricht dem Planungszeitraum. Der Planungszeitraum entspricht also dem vollständigen Lebenszyklus eines Geräts.

Sonderfall Zuwendungen

Falls einer Schule über eine Fremdquelle Hardware oder die Mittel zum Erwerb von Hardware angeboten werden, ist der Schulträger zu informieren. Die Annahme von Spenden, Schenkungen und ähnlichen Zuwendungen bedarf einer Entscheidung der zuständigen Organe des Schulträgers.

Sachspenden müssen dem Stand der Technik entsprechen und **in die Systemlandschaft der Schule integrierbar** sein, was durch die Mitarbeiter des Medienzentrums geprüft werden sollte.

Generell gilt, dass für Leistungen aus Zuwendungen keine Mittel zur Reinvestition der Geräte zur Verfügung stehen. Es kann nicht sein, dass durch Zuwendungen Fakten geschaffen werden, die den Träger nach Ablauf der Nutzungsdauer zu einer Ausgabe über die Budgetgrenzen hinaus zwingen.

Server und aktive Komponenten

In diesem Bereich sind Kosten für die Reinvestition der Server kalkuliert. Darüber hinaus werden die Kosten für den Ausbau und Erhalt der Netzwerkinfrastruktur in den Schulen dargestellt. Dies betrifft die strukturierte Vernetzung in den Schulen.

WLAN-Ausbau

Diese Position beinhaltet die erwarteten Kosten für den Ausbau der kabellosen Vernetzung in den Schulen der Stadt Wuppertal.

Software

Software ist für den Einsatz der Hardware eine Grundvoraussetzung. Um Computer im Unterricht sinnvoll und bedarfsgerecht einsetzen zu können, muss auch die dafür erforderliche Software angeschafft werden. Über den Eckpreis der Hardware werden die Kosten für das Betriebssystem in die Kalkulation eingepreist. Der Betrieb der Schulnetzwerke wird über die Kostenstelle „Server-Software“ abgebildet.

Das oftmals durch Schulen gewünschte Microsoft Office ist von dieser Regelung insofern betroffen, als dass Microsoft Office in Schulen nicht erforderlich ist, da frei verfügbare Software wie OpenOffice³² oder LibreOffice³³ funktional gleichwertig ist.

Eine Ausnahme bildet die Anschaffung von Microsoft Office für die Verwaltungsarbeitsplätze in Schulen. Hier ist es durch die verwendete Software bei den Landesbehörden (i. d. R. Microsoft Office) aus Gründen der vollständigen Kompatibilität angeraten, das proprietäre Produkt anzuschaffen.

Wartung und Support

Wartung und Support ist als Oberbegriff für alle Dienstleistungen zu sehen, die den Betrieb der vorhandenen Hard- und Software im Unterricht sicherstellen.

In Wuppertal werden diese Dienstleistungen unter anderem durch zwei beauftragte Firmen durchgeführt. Die zugrundeliegenden Verträge werden regelmäßig neu ausgeschrieben.

Bisher konnten die etablierten Firmen diese Bieterverfahren jeweils wieder für sich entscheiden, so dass für die Schulen nie ein Wechsel im Support stattgefunden hat.

Jedoch ist anzuzweifeln, ob diese „Beständigkeit“ auch weiterhin erwartet werden kann. Die Empfehlung lautet daher, die Wartungskosten auf der Basis von allgemein anerkannten Erfahrungswerten zu kalkulieren.

³² <http://www.openoffice.org/de/>

³³ <http://de.libreoffice.org/>

7.1 Eckpreise - die Grundlage der Kalkulation

Für die Kalkulation im Rahmen des Medienentwicklungsplans wurden für Computer und Peripheriegeräte Eckpreise auf der Grundlage von aktuellen Angeboten in Abstimmung mit der Verwaltung bestimmt. Das Ergebnis wird in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Geräte	Eckpreise
EDV-AP	600,00 € (bzw. 750,00 €) ³⁴
Peripherieanteil	200,00 €
Präsentationstechnik	1.600,00 € ³⁵
Dokumentenkamera	400,00 €

7.2 Ausstattungsziel - Hardware

Die Ausstattungsziele für alle Schulen errechnen sich auf Basis der in Kapitel 4 definierten Ausstattungsregeln und der relevanten Eckdaten der Schulen.

So ergeben sich für alle Schulformen in Wuppertal die folgenden Hardwarebedarfe über den Planungszeitraum:

Hardwarespiegel	GS	FS	HS, RS	GYM, GES	BK	GESAMT
EDV-AP	2446	267	1301	3219	1454	8687
Peripherieanteil	266	29	135	328	147	905
Präsentationstechnik	582	139	378	905	393	2397
Dokumentenkamera	304	72	125	456	197	1154

Unter Berücksichtigung der oben genannten Eckpreise ergeben sich so die folgenden Hardwarekosten über den gesamten Planungszeitraum.

Kosten Hardware	GS	FS	HS, RS	GYM, GES	BK	GESAMT
EDV-AP	1.467.600,00 €	160.200,00 €	780.600,00 €	1.931.400,00 €	973.800,00 €	5.313.600,00 €
Peripherieanteil	53.200,00 €	5.800,00 €	27.000,00 €	65.600,00 €	29.400,00 €	181.000,00 €
Präsentationstechnik	931.200,00 €	222.400,00 €	604.800,00 €	1.448.000,00 €	628.800,00 €	3.835.200,00 €
Dokumentenkamera	121.600,00 €	28.800,00 €	50.000,00 €	182.400,00 €	78.800,00 €	461.600,00 €

In Summe ergeben sich somit Kosten von **9.791.400,00 €**.

Dies entspricht einem **jährlichen Budget für Hardwareanschaffungen** in Höhe von **1.631.900,00 €**.

³⁴ der angehobene Eckpreis gilt nur für zwei Schulen, die BKs Am Haspel und Werther Brücke. Dort werden keine Betriebssystemlizenzen gekauft, da diese Schulen ein anderes Microsoft-Lizenzmodell nutzen. Allerdings werden für diese beiden Schulen PCs höherwertigen Grafikkarten und Prozessoren angeschafft.

³⁵ beinhaltet Montagekosten in Höhe von 250,- €

7.3 Software

Die Kosten für Software sind in der Kalkulation nicht separat erfasst.

Bei der Beschaffung von Software und der damit verbundenen Allokation von Kosten ist zu differenzieren in:

Systemsoftware

Sie bezeichnet die Software, die zum Betrieb von Hardware erforderlich ist. Das sind im Einzelnen:

- Betriebssystem (derzeit Microsoft Windows 10)
- Treibersoftware

Diese Kosten sind im Eckpreis für Hardware enthalten.

Office-Pakete

Der Einsatz von frei verfügbarer Software wie OpenOffice³⁶ oder LibreOffice³⁷ ersetzt hier das kostenpflichtige Microsoft Office.

Pädagogische Software ist schulspezifisch und als solche aus dem schulischen Budget zu finanzieren.

7.4 Schulserverlösung

Schulserverlösungen sind integrierte Produktlösungen, die eine Vielzahl an Funktionalitäten abdecken. Es existieren Überschneidungsbereiche mit Lernplattformen, Cloud-Diensten, Softwaredeployment und Monitoring-Software. Der Einsatz einer solchen Software ist dringend anzuraten. Die Kosten werden auf der Basis der IServ Schulserverlösung³⁸ kalkuliert.

Es entstehen Kosten für die Serverhardware und die Softwarelösung. Die Softwarekosten setzen sich zusammen aus einer einmaligen Einrichtungsgebühr und einer jährlichen Nutzungsgebühr, die abhängig von den Schülerzahlen der Schule ist. Details finden sich auf der Webseite des Herstellers.

Die folgende Tabelle stellt die Kosten für alle Schulen über den Planungszeitraum von 6 Jahren dar:

Kosten	GS	FS	HS, RS	GYM, GES	BK	GESAMT
Server-Hardware	84.000,00 €	13.500,00 €	25.000,00 €	45.500,00 €	24.000,00 €	192.000,00 €
Server-Software	191.425,00 €	19.410,00 €	72.775,00 €	135.645,00 €	52.235,00 €	471.490,00 €

In Summe ergeben sich somit Kosten von **663.490,00 €**.

Dies entspricht einem gemittelten **jährlichen Budget** in Höhe von **110.581,67 €**.

³⁶ <http://www.openoffice.org/de/>

³⁷ <http://de.libreoffice.org/>

³⁸ <http://www.iserv.eu/>

7.5 Internetanbindung

Wie bereits unter 4.1 WAN – Internetanbindung ausgeführt, betragen die Mindestkosten 30,00 bis 50,00 € je Monat und Schulstandort. Die Kalkulation erfolgt hier mit dem Mittelwert von 40,00 €:

$$120 \text{ (Standorte)} * 12 \text{ (Monate)} * 40,00 \text{ €} = \mathbf{57.600,00 \text{ € p.a.}}$$

7.6 Vernetzung

Die Vollendung der strukturierten Vernetzung ist eine wesentliche Voraussetzung für den gesamten Medienentwicklungsplan. Wie schon unter 4.2.2 Umsetzung der strukturierten Vernetzung in Wuppertal beschrieben, sind damit hohe Kosten verbunden.

Die erforderlichen Kosten werden hier informell ausgewiesen. Der Umsetzung der Maßnahmen ist eine umfangreiche Projektplanung voranzustellen.

$$1.100 \text{ (zu vernetzende Räume)} * 3.500,00 \text{ €} = \mathbf{3.850.000,00 \text{ €.}}$$

Dies entspricht einem gemittelten **jährlichen Budget** in Höhe von **641.666,67 €**.

Diese Aufwände sind möglicherweise im Rahmen von „Gute Schule 2020“³⁹ förderungsfähig.

7.7 WLAN-Ausbau

Die Kosten des WLAN-Ausbaus variieren je nach Gebäudetyp stark. Bei einer vorhandenen strukturierten Verkabelung der Gebäude stellt das WLAN lediglich eine Erweiterung der Vernetzung dar.

Unter der o. g. Prämisse ergeben sich für jeden Raum, der durch die kabellose Vernetzung erschlossen werden soll, Kosten für Access Points, Installation und Hardwarekomponenten in den Unterverteilungen in Höhe von 300,00 €.

Angewendet auf die Schulen in Wuppertal ergibt sich folgende Kalkulation:

Kosten	GS	FS	HS, RS	GYM, GES	BK	GESAMT
WLAN-Ausbau	254.400,- €	52.500,- €	129.900,- €	289.500,- €	126.000,- €	852.300,00 €

Dies entspricht einem gemittelten **jährlichen Budget** in Höhe von **142.050,00 €**.

7.8 Wartung und Support

Der Support wird in Wuppertal durch das Medienzentrum und zwei beauftragte Firmen gewährleistet.

Diese Beauftragungen werden regelmäßig ausgeschrieben. Die Vertragslaufzeit beträgt jeweils zwei Jahre mit einer Verlängerungsoption um ein weiteres Jahr.

Die jährlichen Kosten nur für die Dienstleistungen dieser beiden beauftragten Firmen liegen derzeit bei ca. 150.000,00 €, dies entspricht einem **Stundenlohn von nur ca. 30,00 €**.

³⁹ siehe Kapitel 2.2.4 oder auch www.land.nrw/de/guteschule2020

Hinzu kommen die Personalkosten im Medienzentrum für die Mitarbeiter, die mit Aufgaben im Kontext Schulen betraut sind. Dies betrifft die Stellen der Hotline, des Netzwerksupports und der Netzwerkplanung.

Die **bisherige Kostenkalkulation** im Bereich Wartung und Support der vorangegangenen Medienentwicklungspläne bezifferte diese Kosten auf **anteilig 25% der Hardwarekosten**.

Für den vorliegenden Plan ergeben sich demnach 2.447.850,00 € über den Planungszeitraum. Aufgeteilt auf sechs Jahre wäre dies **407.957,00 €**. Diese Summe **wird** aller Voraussicht nach **nicht ausreichen**, um die künftigen Anforderungen zu bedienen.

- Bereits jetzt sind die Leistungen durch den 2nd-Level-Support deutlich zu knapp bemessen. Schulen kompensieren zum Teil nicht vorhandene Unterstützung durch privaten Einsatz von Lehrerinnen und Lehrern oder, schlimmer noch, durch Nichtnutzung der Hardware.
- Künftige Ausschreibungen für Dienstleistungen werden kaum noch zu den derzeitigen Kosten zu realisieren sein. Ein Stundenlohn von 30,00 € entspricht nicht mehr den Realitäten in diesem Sektor.
- Die Erschließung der Gebäude durch kabellose Netzwerke lässt einen Mehraufwand im Bereich Wartung und Betrieb dieser Netzwerke vermuten. Dieser Mehraufwand ist sowohl quantitativ, als auch qualitativ zu verstehen. Damit ist offenkundig, dass diese Leistungen a) nicht durch Lehrerinnen und Lehrer zu erbringen sind und sie b) mit einem angemessenen Stundenlohn zu kalkulieren sein werden.

Wie lösen andere Schulträger dieses Dilemma?

Beispiele von verschiedenen Schulträgern zeigen, dass für den Support mit einer Vollzeitstelle für etwa 400 Endgeräte im Support zu rechnen ist.⁴⁰ Dieser Stellenschlüssel reicht i.d.R. um die Aufgaben des 2nd-Level-Supports wahrzunehmen. Dies ist keine Full-Service-Situation. Vergleicht man z.B. das Verhältnis Endgerät zu Administrator in der kommunalen Verwaltung so liegt der Durchschnitt hier deutlich anders bei etwa 100 zu 1.

Bei einem Betreuungsschlüssel von 1 Stelle (Entgeltgruppe A9) je 400 Endgeräte entstehen ca. 135 Euro pro Rechner im Jahr an Personalkosten.

Jährliche Wartungskosten im Endausbau für Wuppertal:

8687 Endgeräte * 135,- € (je Endgerät und Jahr) = **1.172.745,00 € p.a.**

Welche organisatorischen Maßnahmen sind geeignet die Kosten zu begrenzen?

Zusätzlich ist für die Umsetzung des Medienentwicklungsplans die **technische Einweisung der IT-Beauftragten** in den Schulen unverzichtbar. Nur bei einer kontinuierlichen Einweisung ist es möglich, einen Teil der Supportaufgaben weiterhin zu externalisieren. Die Lehrer/innen müssen in die Lage versetzt werden, die im 1st-Level-Support definierten Wartungs- und Supporttätigkeiten auszuführen. Das Ziel dieser technischen Einweisung ist vor allem eine Kostenreduktion im Bereich der War-

⁴⁰ siehe auch https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_IB_IT_Infrastruktur_2015.pdf

tung, gleichzeitig wird dadurch eine mögliche schnelle Fehlerbehebung erleichtert und die Qualität von Fehlermeldungen an die Wartungsakteure für den 2nd-Level-Support gesteigert.

Da die technische Einweisung zur Kostensenkung für die Stadt Wuppertal beiträgt, wird empfohlen, dass die Kosten für diese technische Einweisung im Rahmen des Wartungsbudgets durch den Schulträger übernommen werden. Die Anzahl der IT-Beauftragten ist abhängig von der Größe der Kollegien. Es werden mindestens zwei IT-Beauftragte empfohlen, um Engpässe z. B. durch Klassenfahrten, Krankheit oder Beurlaubungen zu vermeiden. Die Grundschulen in Wuppertal verpflichten sich eine(n) IT-Beauftragte(n) zu benennen, da zwei Personen aufgrund der geringen Kollegiengrößen und der Vielzahl der sonstigen Aufgaben nicht realisierbar sind.

Handlungsempfehlung:

Der Schulträger Wuppertal hat bereits seit Jahren mit relativ wenig Geld im Bereich Wartung relativ viel möglich gemacht. Die Haushaltslage der Stadt Wuppertal ist ebenfalls bekannt. Dennoch ist eine schrittweise Anpassung der Kostenstrukturen für Wartung und Support unumgänglich.

Die Empfehlung für den MEP lautet daher, die Berechnung **künftig mit anteilig 40% der Hardwarekosten** vorzunehmen.

So ergeben sich Kosten in Höhe von 3.916.560,00 € über den Planungszeitraum. Das entspricht **652.760,00 € jährlich**.

7.9 Kostenübersicht im Planungszeitraum

Kosten über 6 Jahre	Investitionen	Aufwand
Hardware	9.791.400,00 €	
Internetzugang		345.600,00 €
Strukturierte Vernetzung	3.850.000,00 €	
WLAN-Ausbau	852.300,00 €	
Server-Hardware	192.000,00 €	
Server-Software		471.490,00 €
Wartung und Support		3.916.560,00 €
GESAMT	14.685.700,00 €	4.733.650,00 €

7.10 Budgetaufteilung über den Planungszeitraum und Handlungsempfehlung

Der Medienentwicklungsplan ist angelegt über einen Zeitraum von sechs Jahren. Im Verlaufe dieser sechs Jahre soll die vorhandene Hardwareausstattung in den Schulen reinvestiert und sinnvoll erweitert werden.

Zu welchem Zeitpunkt welche Investitionen oder Reinvestitionen stattfinden sollen, sollte jährlich mit den Schulen abgestimmt werden. Diese jährliche Abstimmung unterliegt den folgenden Rahmenbedingungen:

- **Endausbau nach Medienentwicklungsplan**

Der Medienentwicklungsplan gibt einen maximalen Ausstattungsrahmen vor. Innerhalb dieses Rahmens sind Mengenverschiebungen möglich auf Basis des schulischen Medienkonzepts.

- **Budgetverfügbarkeit**

Die vorhandenen Mittel je Jahr definieren den Rahmen, in dem beschafft werden kann.

- **Nutzungszeiträume der Geräte**

Die Nutzungszeit der Geräte sollte im Auge behalten werden. Ein regelmäßiger Reinvest hat positiven Einfluss auf den Wartungsaufwand, dies wird in den Annahmen zu den Wartungskosten bereits unterstellt.

Erfahrungen in der Umsetzung von Medienentwicklungsplänen zeigen, dass die Zeitpunkte für die Hardwarebeschaffungen nur bedingt sinnvoll vorausgeplant werden können.⁴¹

Allerdings vereinfacht es den Schulen die Vorausplanung, wenn verlässliche Budgets pro Jahr zur Verfügung stehen. Daher empfiehlt es sich, mit identischen Gesamtbudgets in jedem Jahr in die Jahresgespräche mit den Schulen zu gehen, jedoch ohne konkrete Beschaffungsvorgaben.

Dies gibt für alle Beteiligten Planungssicherheit, sowohl für die Schule als auch für die Verwaltung der Stadt.

Handlungsempfehlung:

Eine gleichmäßige Verteilung der Budgets über die Jahre.

Kosten jährlich	Investitionen	Aufwand
Hardware	1.631.900,00 €	
Internetzugang		57.600,00 €
Strukturierte Vernetzung	641.666,67 €	
WLAN-Ausbau	142.050,00 €	
Server-Hardware	32.000,00 €	
Server-Software		78.581,67 €
Wartung und Support		652.760,00 €
GESAMT	2.447.616,67 €	788.941,67 €

Die Verteilung der Investitionssummen für Hardware wird hierbei in den Jahresgesprächen mit den Schulen beraten, die Mittel im Bereich Infrastruktur und Wartung verbleiben in der alleinigen Verfügung des Schulträgers.

7.11 Jährliche Hardware-Investitionen nach Schulen

Siehe Anhang

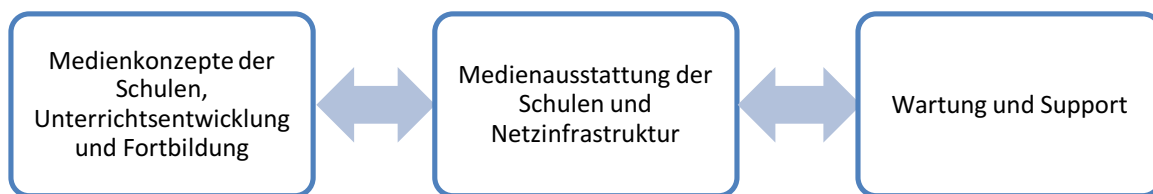
⁴¹ siehe auch Erläuterungen unter 5.1 Grundsätze der Ausstattung

8 Umsetzung

Medienkompetenz ist heute ohne den systematischen Einsatz von modernen Informations- und Kommunikationstechnologien nicht denkbar. Dazu gehört insbesondere auch die Infrastruktur in den Schulen. Vernetzungen und ausreichende Bandbreiten bei den Internet-Zugängen sind für die Umsetzung der Rahmenlehrpläne, die den Einsatz neuer Medien in allen Unterrichtsfächern fordern, notwendig.

Der Medienentwicklungsplan für die Stadt Wuppertal betrachtet einen Zeitraum von sechs Jahren.

Der Medienentwicklungsplan beruht auf drei Säulen, die sich wechselseitig bedingen und möglichst synchron zu entwickeln sind:



Für die Umsetzung des Medienentwicklungsplanes der Schulen der Stadt Wuppertal ist eine Vereinbarung zwischen den Schulen und dem Schulträger sinnvoll, in der sich beide Seiten zu bestimmten Maßnahmen verpflichten. Der Schulträger verpflichtet sich z. B.:

- jährlich die Ausstattung entsprechend der durch den Rat der Stadt genehmigten Investitionsbudgets bereitzustellen,
- die Wartung sicherzustellen
- die IT-Beauftragten für den 1st-Level-Support einzuweisen.

Die Schulen verpflichten sich insbesondere:

- das schulische Medienkonzept regelmäßig zu aktualisieren und in die schulische Programmarbeit inkl. der Qualitätssicherung zu integrieren,
- gemeinsame Standards zu entwickeln und einzuführen, so dass Schülerinnen und Schüler beim Übergang in eine weiterführende Schulstufe über entsprechende Basisqualifikationen im Umgang mit Medien verfügen,
- IT-Beauftragte zu benennen und den Support auf erster Ebene sicherzustellen
- die Fortbildungen im Bereich der neuen Medien fortzuführen.

Die Maßnahmen zur Umsetzung des Medienentwicklungsplans für die Schulen in Wuppertal werden im Folgenden erläutert.

8.1 Jahresbilanzgespräche

Eine wichtige Komponente bei der Umsetzung ist die bedarfsgerechte Beschaffung. In den „Jahresbilanzgesprächen“ dient der Medienentwicklungsplan als Orientierung und Maßstab, um eine den Erfordernissen angepasste Entscheidung zu treffen.

- Welche IT-Ausstattung muss aus Sicht der Schule dringend ausgetauscht werden?
- Welches Medienkonzept hat die Schule? Wie werden Neuanschaffungen und Reinvestitionen auf dieser Basis begründet?
- Welche Projekte gibt es an der Schule, die Medieneinsatz erfordern und welche Medien werden genutzt?
- Welche Fortbildungen im Themenfeld „neue Medien“ sind im laufenden Schuljahr durch das Kollegium wahrgenommen worden?
- Welche Mittel können über Förderverein, Aktivitäten oder Sponsoring durch die Schule eingeworben und eingesetzt werden?

Damit greifen die Jahresbilanzgespräche den Zusammenhang zwischen den beiden wichtigen Themenkomplexen „Ausstattung“ und „Qualitätsentwicklung im Unterricht“ auf. Das Primat der Pädagogik vor der Technik wird auch bei der Umsetzung des Medienentwicklungsplanes weiter berücksichtigt.

Die Ansprüche der Schulen werden auf ihre pädagogische Notwendigkeit hin überprüft. Fehlinvestitionen werden vermieden. Spenden, Beiträge der Fördervereine oder Mittel aus dem Schulbudget können partiell in die Beschaffungen einkalkuliert werden.

In den Jahresbilanzgesprächen werden die Medienkonzepte der Schulen stichpunktartig gesprochen und Entwicklungsperspektiven aufgezeigt, die im folgenden Jahr bearbeitet werden sollten. Die in den Jahresbilanzgesprächen getroffenen Vereinbarungen zum Medienkonzept werden protokollarisch festgehalten und dienen als Gesprächsgrundlage der folgenden Gespräche.

Für eine Beratung zu den Medienkonzepten müssen diese frühzeitig dem Medienzentrum zugestellt und durch die Medienberatung gesichtet werden.

Einbindung von Sponsoring

Sponsoring, das technische Belange betrifft, unterliegt besonderen Regelungen. Der Schulträger strebt an, Wartung und Support sowie die Einbindung in die Infrastruktur auch für Geräte sicher zu stellen, die aus Sponsoring stammen. Dazu eignen sich folgende Festlegungen:

- Von Sachspenden⁴² wird dringend abgeraten, in Ausnahmefällen sind sie zulässig. Die Entscheidung obliegt dem Medienzentrum.
- Es ist erforderlich, dass Sachspenden vor der Annahme durch das Medienzentrum oder die Supportdienstleister geprüft und „akzeptiert“ werden.

⁴² Dies bezieht sich nur auf Technik, die durch das MZW gewartet werden soll. Andere Sachspenden sind hier nicht betroffen.

- Finanzielle Zuwendungen sind möglich. Soll davon zusätzliche Hardware beschafft werden, so erfolgt dies über den Schulträger und dessen Beschaffungsweg. Dieser stellt sicher, dass die Hardware zu den Spezifikationen und Anforderungen der übrigen eingesetzten Geräte passt.
- Eine einmalige Investition durch Sponsoring bedingt keine Reinvestition durch den Schulträger. Reinvestition kann nur durch Drittmittel realisiert werden.

8.2 Einweisung für IT-Beauftragte

Die Stadt Wuppertal stattet die Schulen auf der Basis des Medienentwicklungsplans mit IT-Netzwerken, Hardware, Betriebssystem- und Standard-Software sowie PC-Peripheriegeräten aus. Um einen möglichst hohen Nutzungsgrad durch die Lehrerkollegien und die Schüler/innen zu erzielen sowie Bedienungsfehler zu vermeiden, werden alle Lehrerkollegien auf den neu installierten IT-Systemen vor Ort eingewiesen. Die IT-Verantwortlichen an den Schulen erhalten dazu eine technische Einweisung, die sie als Multiplikatoren an ihr jeweiliges Kollegium weitergeben.

Darüber hinaus werden auf der Basis einer Vereinbarung zwischen dem Schulträger und den Schulleitungen über die Verteilung der Aufgaben im Wartungsbereich pro weiterführender Schule mindestens zwei IT-Beauftragte, pro Grundschule mindestens ein(e) IT-Beauftragte(r) aus dem Kollegium benannt, die für die Wahrnehmung der Aufgaben des Supports auf der 1. Ebene zuständig sind. Dieser Personenkreis soll seitens des Schulträgers eine intensive Einweisung erhalten, um die anfallenden Aufgaben wahrnehmen zu können. Diese Qualifizierungsmaßnahmen sind je nach Bedarf zu wiederholen, weil sich die Zusammensetzung der Lehrerkollegien regelmäßig verändert. Der Bedarf für solche Qualifizierungsmaßnahmen ist in der Regel insbesondere bei den Grundschulen vorhanden.

8.3 Keine Umsetzung ohne Fortbildung

Der Medienentwicklungsplan dient der „Qualitätsentwicklung von Unterricht“ bzw. der „Förderung einer neuen Lernkultur“. Eine gute Ausstattung reicht nicht aus, um dieses Ziel realisieren zu können. Sie muss auch mit einer Veränderung des Unterrichts verbunden werden. Daraus ergibt sich, dass neben der Ausstattung der Schulen die Fortbildung der Lehrerinnen und Lehrer in diesem Zusammenhang von besonderer Bedeutung ist.

Das Prinzip des „lebenslangen Lernens“ gilt nicht nur für Schülerinnen und Schüler. Ein systematisches Lehrertraining als Sockel ist unabdingbar. Gerade im Bereich des Einsatzes neuer Medien ist eine kontinuierliche, auf individuelle Kompetenzniveaus abgestimmte Fortbildung von besonderer Bedeutung. Die Fertigkeiten, die durch den Einsatz von Computern im Unterricht gefordert werden, unterliegen einem ständigen Wandel. Neue Lernprogramme kommen auf den Markt, Anwendungsprogramme werden jährlich aktualisiert, es entstehen immer neue Möglichkeiten der Informationsverarbeitung und medialen Kommunikation im Unterricht. Die Kontinuität der Veränderungen impliziert auch eine Kontinuität der Fortbildung. Das ist auch für Schulträger von Relevanz, da sichergestellt werden sollte, dass die von der Stadt Wuppertal zu leistenden Investitionen durch den Nutzungsgrad in den Schulen auch gerechtfertigt sind.

Nur durch eine kontinuierliche Fortbildung ist es möglich, die Lehrerinnen und Lehrer beim Einsatz von neuen Medien im Unterricht so sicher zu machen, dass eben dieser Einsatz in allen Unterrichtsfächern zur Selbstverständlichkeit wird.

8.4 Rolle des Medienzentrums

Die Tätigkeiten, die durch das Medienzentrum in Wuppertal zur Umsetzung des Medienentwicklungsplanes wahrgenommen werden:

Handlungsfeld: Umsetzung MEP

Im Rahmen der Umsetzung des Medienentwicklungsplanes sind folgende Aufgaben der Implementierung zu leisten:

- Haushaltsplanung, Haushaltsausführung, Haushaltsüberwachung
- Rechnungsbearbeitung

Handlungsfeld: Investitionsmaßnahmen und Beschaffung

- Beratung der Schulen in allen technischen Fragen der Ausstattung
- Koordination und Auswertung der Jahresbilanzgespräche
- Festlegung der auszuführenden baulichen Maßnahmen
- Festlegung des Warenkorbes auf der Basis der schulformspezifischen Anforderungen (Festlegung von Standards)
- Formulierung des Leistungsverzeichnisses für die zentralen Ausschreibungen auf der Basis des Warenkorbes und der Jahresbilanzgespräche
- Vorbereitung der öffentlichen Ausschreibungen bzw. Übergabe der Leistungsverzeichnisse zur Ausschreibung
- Dokumentation der Investitionen (zentral und schulspezifisch; letzteres dient der Entlastung der Schulleitungen und sollte permanent aktualisiert werden)
- Abwicklung der Garantieleistungen
- Schnittstelle zum Gebäudemanagement der Stadt (Vernetzung und Stromzuführung; Raumforderungen)
- Aufgabenspezifische Beiträge für das Controlling zur Umsetzung des Medienentwicklungsplanes
- Ersatzausstattungen nach Geräteausfällen

Handlungsfeld: Wartung und Support

- Fortbildung der IT-Beauftragten der Schulen für den 1st-Level-Support
- Auswahl und Kontrolle der Dienstleister für den 2nd-Level-Support
- Koordination der Wartungsakteure
- Einkauf und Abrechnung von Ersatzteilen
- Rechnungsbearbeitung im Zuge der Störungsbeseitigungen

Handlungsfeld: Durchführung der Fernwartung

- Fernwartung von Schulnetzwerken
- Durchführung der Fernwartung

8.5 Umsetzung von Controlling und Berichtswesen

Dieses Berichtswesen dient dazu,

- Fehlentwicklungen in der Ausstattung und Nutzung rechtzeitig zu erkennen und diesen in Abstimmung mit den Schulleitungen entsprechend gegenzusteuern,
- Transparenz und Handlungssicherheit für Schulen und Verwaltung zu schaffen,
- die Informationsbasis für die Fortschreibung des Medienentwicklungsplans zu liefern,
- den kommunalpolitischen Gremien kontinuierlich eine Rückmeldung über den erreichten Ausstattungsgrad der Schulen zu geben.

Darüber hinaus machen die Aufgaben des neuen kommunalen Finanzmanagements die Abfrage und Erfassung von Investitionen mit Blick auf den gewählten Abschreibungszeitraum notwendig.

Mögliche Inhalte eines Controlling-Berichtes sind:

- Soll / Ist-Vergleich im Hinblick auf Planung und getätigte Investitionen, Aktualisierung der Bestandsdokumentation, z. B. als Ergebnis der Jahresinvestitionsgespräche
- Nutzung der bereitgestellten Medien
- Bericht der Schulleitung über die Erfahrungen mit dem Support
- Bericht der Schulleitungen im Rahmen der Jahresinvestitionsgespräche über die Einführung von Zertifikaten zur Medienkompetenz

Der Bericht soll einmal jährlich durch die koordinierende Stelle beim Schulträger gefertigt und dem Schulausschuss vorgelegt werden, so dass Konsequenzen für die Umsetzung des Medienentwicklungsplans im folgenden Haushaltsjahr gezogen werden können.

Anhang A: Hardwarespiegel nach Schulen

Grundschulen

Grundschule	EDV-AP	Peripherieanteil	Präsentationstechnik	Dokumentenkamera
KGS Alarichstraße	39	4	10	5
GGs Am Dönberg	30	3	5	3
KGS Am Engelnberg	43	5	8	4
GGs Hütterbusch	38	4	9	5
GGs Mirker Bach	30	3	5	3
GGs Fritz-Harkort-Schule	41	5	9	5
GGs Berg-Mark-Straße	42	5	10	5
GGs Birkenhöhe	47	5	10	5
GGs Hermann-Herberts-Schule	44	5	11	6
EGS Dieckerhoffstraße	40	4	8	4
GGs Distelbeck	35	4	9	5
GGs Donarstraße	30	3	4	2
GGs Echoer Straße	40	4	9	5
GGs Eichenstraße	41	5	11	6
GGs Engelbert-Wüster-Weg	48	5	11	6
GGs Friedhofstraße	65	7	14	7
GGs Gebhardtstraße	49	5	13	7
GGs Germanenstraße	61	7	15	8
GGs Haarhausen	44	5	9	5
GGs Hainstraße	37	4	9	5
GGs Hammesberger Weg	32	4	8	4
GGs Haselrain	58	6	12	6
GGs Hesselberg	37	4	12	6
KGS Hombüchel	35	4	8	4
GGs Königshöher Weg	32	4	9	5
GGs Kratzkopfstraße	43	5	10	5
GGs Kruppstraße	39	4	9	5
GGs Küllenhahn	43	5	8	4
GGs Uellendahl	48	5	15	8
KGS Sankt-Michael-Schule	34	4	8	4
GGs Liegnitzer Straße	64	7	17	9
GGs Marienstraße	41	5	14	7
GGs Markomannenstraße	39	4	14	7
GGs Marper Schulweg	39	4	8	4
GGs Mercklinghausstraße	63	7	15	8

GGs Meyerstraße	58	6	14	7
GGs Nathrather Straße	38	4	10	5
EGS Sophienschule	39	4	8	4
GGs Am Nützenberg	64	7	15	8
GGs Opphofer Straße	49	5	13	7
GGs Peterstraße	59	6	12	6
GGs Radenberg	40	4	12	6
KGS Angelo-Roncalli-Schule	42	5	9	5
GGs Reichsgrafenstraße 36	60	6	16	8
GGs Rottsieper Höhe	38	4	9	5
GGs Rudolfstraße - Europaschule	41	5	11	6
KGS Cornelius-Schule	64	7	14	7
GGs Schützenstraße	30	3	6	3
GGs Sillerstraße	34	4	8	4
GGs Thorner Straße	60	6	14	7
KGS Wichlinghauser Straße	62	7	13	7
KGS Windthorststraße	30	3	8	4
GGs Hottenstein	35	4	7	4
GGs Yorckstraße	50	5	13	7
KGS Sankt-Antonius-Schule	62	7	14	7
Ergebnis	2446	266	582	304

Förderschulen

Schule	EDV-AP	Peripherieanteil	Präsentationstechnik	Dokumentenkamera
Förderschule Ost	63	7	25	13
Förderschule West	40	4	25	13
Johannes-Rau-Schule	40	4	28	14
Schule am Nordpark	43	5	23	12
Peter-Härtling-Schule	40	4	23	12
Schule an der Tesche	41	5	15	8
Ergebnis	267	29	139	72

Haupt- und Realschulen

Schule	EDV-AP	Peripherieanteil	Präsentationstechnik	Dokumentenkamera
KHS St.-Laurentius-Schule	58	6	25	8
KHS Bernhard-Letterhaus-Schule	72	8	28	9
GHS Barmen Südwest	79	8	37	12

GHS Oberbarmen	60	6	22	7
GHS Wichlinghausen	75	8	27	9
RS Vohwinkel	117	12	33	11
Weiterbildungskolleg - ARS -	85	9	18	6
Hermann-von-Helmholtz-RS	108	11	29	10
RS Hohenstein	128	13	32	11
Friedrich-Bayer-RS im Schulzentrum Süd	161	17	36	12
RS Leimbacher Straße	108	11	28	9
Max-Planck-RS im Schulzentrum Ost	152	16	36	12
RS Neue Friedrichstraße	98	10	27	9
Ergebnis	1301	135	378	125

Der Weiterbetrieb der auslaufenden Hauptschulen Langerfeld und Uellendahl wird durch das Medienzentrum Wuppertal sichergestellt, die Schulen werden in der Kalkulation nicht mehr berücksichtigt.

Gymnasien und Gesamtschulen

Schule	EDV-AP	Peripherieanteil	Präsentationstechnik	Dokumentenkamera
GYM Bayreuther Straße	213	22	60	30
Wilhelm-Dörpfeld-GYM	161	17	43	22
Carl-Fuhlrott-GYM im Schulzentrum Süd	307	31	76	38
Carl-Duisberg-GYM im Schulzentrum Ost	253	26	65	33
GYM Vohwinkel im Schulzentrum West	149	15	45	23
Weiterbildungskolleg - Bergisches Kolleg und Abendgymnasium	81	9	28	14
GYM am Kothen	200	20	60	30
GYM Sedanstraße	137	14	56	28
GYM Johannes Rau	198	20	66	33
Erich-Fried-GES Ronsdorf	282	29	70	35
GES Else Lasker-Schüler	276	28	73	37
Pina-Bausch-GES Vohwinkel	189	19	53	27
GES Langerfeld	278	28	70	35
GES Uellendahl-Katernberg	217	22	65	33
GES Barmen	278	28	75	38
Ergebnis	3219	328	905	456

Berufskollegs

Schule	EDV-AP	Peripherieanteil	Präsentationstechnik	Dokumentenkamera
BK Elberfeld	296	30	62	31
BK Am Haspel	410	41	110	55
BK Kohlstraße	217	22	81	41
BK Barmen - Europaschule	265	27	58	29
BK Werther Brücke	266	27	82	41
Ergebnis	1454	147	393	197

Anhang B: Hardwarebudget, jährlich

Grundschulen

Grundschule	Budget jährlich
KGS Alarichstraße	7.033,33 €
GGs Am Dönberg	4.633,33 €
KGS Am Engelnberg	6.866,67 €
GGs Hütterbusch	6.666,67 €
GGs Mirker Bach	4.633,33 €
GGs Fritz-Harkort-Schule	7.000,00 €
GGs Berg-Mark-Straße	7.366,67 €
GGs Birkenhöhe	7.866,67 €
GGs Hermann-Herberts-Schule	7.900,00 €
EGS Dieckerhoffstraße	6.533,33 €
GGs Distelbeck	6.366,67 €
GGs Donarstraße	4.300,00 €
GGs Echoer Straße	6.866,67 €
GGs Eichenstraße	7.600,00 €
GGs Engelbert-Wüster-Weg	8.300,00 €
GGs Friedhofstraße	10.933,33 €
GGs Gebhardtstraße	9.000,00 €
GGs Germanenstraße	10.866,67 €
GGs Haarhausen	7.300,00 €
GGs Hainstraße	6.566,67 €
GGs Hammesberger Weg	5.733,33 €
GGs Haselrain	9.600,00 €
GGs Hesselberg	7.433,33 €
KGS Hombüchel	6.033,33 €
GGs Königshöher Weg	6.066,67 €
GGs Kratzkopfstraße	7.466,67 €
GGs Kruppstraße	6.766,67 €
GGs Küllenhahn	6.866,67 €
GGs Uellendahl	9.500,00 €
KGS Sankt-Michael-Schule	5.933,33 €
GGs Liegnitzer Straße	11.766,67 €
GGs Marienstraße	8.466,67 €
GGs Markomannenstraße	8.233,33 €
GGs Marper Schulweg	6.433,33 €
GGs Mercklinghausstraße	11.066,67 €
GGs Meyerstraße	10.200,00 €
GGs Nathrather Straße	6.933,33 €

EGS Sophienschule	6.433,33 €
GGs Am Nützenberg	11.166,67 €
GGs Opphofer Straße	9.000,00 €
GGs Peterstraße	9.700,00 €
GGs Radenberg	7.733,33 €
KGS Angelo-Roncalli-Schule	7.100,00 €
GGs Reichsgrafenstraße 36	11.000,00 €
GGs Rottsieper Höhe	6.666,67 €
GGs Rudolfstraße - Europaschule	7.600,00 €
KGS Cornelius-Schule	10.833,33 €
GGs Schützenstraße	4.900,00 €
GGs Sillerstraße	5.933,33 €
GGs Thorner Straße	10.400,00 €
KGS Wichlinghauser Straße	10.366,67 €
KGS Windthorststraße	5.500,00 €
GGs Hottenstein	5.766,67 €
GGs Yorckstraße	9.100,00 €
KGS Sankt-Antonius-Schule	10.633,33 €
Ergebnis	428.933,33 €

Förderschulen

Schule	Budget jährlich
Förderschule Ost	14.066,67 €
Förderschule West	11.666,67 €
Johannes-Rau-Schule	12.533,33 €
Schule am Nordpark	11.400,00 €
Peter-Härtling-Schule	11.066,67 €
Schule an der Tesche	8.800,00 €
Ergebnis	69.533,33 €

Haupt- und Realschulen

Schule	Budget jährlich
KHS St.-Laurentius-Schule	13.200,00 €
KHS Bernhard-Letterhaus-Schule	15.533,33 €
GHS Barmen Südwest	18.833,33 €
GHS Oberbarmen	12.533,33 €
GHS Wichlinghausen	15.566,67 €
RS Vohwinkel	21.633,33 €
Weiterbildungskolleg - ARS -	14.000,00 €
Hermann-von-Helmholtz-RS	19.566,67 €

RS Hohenstein	22.500,00 €
Friedrich-Bayer-RS im Schulzentrum Süd	27.066,67 €
RS Leimbacher Straße	19.233,33 €
Max-Planck-RS im Schulzentrum Ost	26.133,33 €
RS Neue Friedrichstraße	17.933,33 €
Ergebnis	243.733,33 €

Der Weiterbetrieb der auslaufenden Hauptschulen Langerfeld und Uellendahl wird durch das Medienzentrums Wuppertal sichergestellt, die Schulen werden in der Kalkulation nicht mehr berücksichtigt.

Gymnasien und Gesamtschulen

Schule	Budget jährlich
GYM Bayreuther Straße	40.033,33 €
Wilhelm-Dörpfeld-GYM	29.600,00 €
Carl-Fuhlrott-GYM im Schulzentrum Süd	54.533,33 €
Carl-Duisberg-GYM im Schulzentrum Ost	45.700,00 €
GYM Vohwinkel im Schulzentrum West	28.933,33 €
Weiterbildungskolleg - Bergisches Kolleg und Abendgymnasium	16.800,00 €
GYM am Kothen	38.666,67 €
GYM Sedanstraße	30.966,67 €
GYM Johannes Rau	40.266,67 €
Erich-Fried-GES Ronsdorf	50.166,67 €
GES Else Lasker-Schüler	50.466,67 €
Pina-Bausch-GES Vohwinkel	35.466,67 €
GES Langerfeld	49.733,33 €
GES Uellendahl-Katernberg	41.966,67 €
GES Barmen	51.266,67 €
Ergebnis	604.566,67 €

Berufskollegs

Schule	Budget jährlich
BK Elberfeld	49.200,00 €
BK Am Haspel	85.616,67 €
BK Kohlstraße	46.766,67 €
BK Barmen – Europaschule	44.800,00 €
BK Werther Brücke	58.750,00 €
Ergebnis	285.133,33 €