

Medienentwicklungsplan

für die Schulen der Stadt Braunschweig

Planungszeitraum 2019 – 2023

**DR. GARBE
& LEXIS**



Beratung für Kommunen und Regionen

Medienentwicklungsplan

für die Schulen der Stadt Braunschweig 2019 - 2023

Dr. Garbe & Lexis

Hüscneider Str. 72
51381 Leverkusen

E-Mail: info@garbe-lexis.de

URL: <http://www.garbe-lexis.de>

Autoren:

Dr. Detlef Garbe

Wolfgang Richter

Leverkusen, Juni 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Rechtsgrundlagen	3
1.2	Schule und Ausbildung – Ziele der Kultusministerkonferenz	6
1.3	Planungsziele 2019-2023	7
2	Medien in der heutigen Gesellschaft.....	9
2.1	Medien in Schülerhand	9
2.2	Digitalisierungsprozesse in Studium und Beruf	12
2.3	Bildungspolitische Konsequenzen - Bundesprogramm DigitalPakt Schule	13
3	Pädagogische Erfordernisse.....	17
3.1	Lernen im digitalen Wandel	17
3.2	Zielperspektive: BYOD mit Ergänzung durch den Schulträger	19
3.3	Medienkompetenz - eine Aufgabe der Schulen	21
4	Ausstattungskonzept	25
4.1	Grundsätze der Ausstattung	25
4.2	Europäischer Aktionsplan eLearning und die Verhältniszahl	26
4.3	EDV-Arbeitsplätze - Ausstattungsregeln	27
4.4	Präsentation in den Räumen	32
4.5	Peripherie	34
4.6	Software	35
5	Infrastruktur.....	36
5.1	WAN – Internetanbindung	36
5.2	LAN – strukturierte Gebäudeverkabelung	37
5.3	WLAN – Kabelloses Netzwerk	40
5.4	Serverumgebung	44
5.5	Cloud – Datenablage in der Wolke	45
6	Wartung und Support	49
6.1	Vergleich mit der Privatwirtschaft	49
6.2	Aufgabenbereiche	50
6.3	Technischer Support (allgemein)	50

6.4	Pädagogischer Support	52
6.5	Wartungsebenen	52
6.6	Ablauf und Organisation der Störungsbeseitigung	56
6.7	Steigende Bedarfe in Braunschweig	57
6.8	Aufgaben im Fachbereich Schule	59
6.9	Leistungen der Stelle 40.22 und der Medienpädagogischen Berater	65
6.10	Mögliche Rahmenbedingungen im Support	65
7	Investition und Aufwand.....	69
7.1	Eckpreise - die Grundlage der Kalkulation	70
7.2	Ausstattungsziele Hardware	71
7.3	Ausstattungsziele Präsentationstechnik	71
7.4	Software	72
7.5	Schulserverlösung	72
7.6	Internetanbindung	73
7.7	Strukturierte Vernetzung (LAN)	73
7.8	WLAN-Ausbau	76
7.9	Wartung und Support	76
7.10	Koordination der Umsetzung	77
7.11	Kostenübersicht im Planungszeitraum	77
7.12	Budgetaufteilung über die Umsetzungsjahre 2019 - 2023	78
8	Umsetzung	79
8.1	Jahresinvestitionsgespräche	80
8.2	Künftige Zuständigkeiten der städtischen Fachbereiche	81
8.3	Zentrale, gebündelte Beschaffungen	85
8.4	Einweisung der IT-Beauftragten an Schulen	85
8.5	Keine Umsetzung ohne Fortbildung	86
8.6	Umsetzung von Controlling und Berichtswesen	87
9	Anhang	89
9.1	Internetbandbreite nach Förderrichtlinie	89

1 Einleitung

Die Stadt Braunschweig ist Trägerin von 69 Schulen (ohne Abendgymnasium). Insgesamt werden in diesen Schulen aktuell etwa 35.000 Schülerinnen und Schüler beschult.

Anzahl	Schulform	Schülerinnen u. Schüler
7	Berufsbildende Schulen	11499
3	Förderschulen	526
37	Grundschulen	7385
2	Grund- u. Hauptschulen	692
1	Hauptschulen	319
5	Realschulen	1892
9	Gymnasien (ohne Abendgymnasium)	8026
5	Integrierte Gesamtschulen	4866
69	Schulen	35205

1.1 Rechtsgrundlagen

Die Schulträger haben auf Grund der politischen Vorgaben, niedergelegt im Niedersächsischen Schulgesetz, die Verpflichtung, die Sachausstattung der Schulen zu stellen (vgl. §§ 101, 108 NSchG) 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.

Das Land Niedersachsen unterstützt diese Verpflichtung durch die Zahlung einer jährlichen Pauschale pro Schüler für die Aufgaben von Betrieb und Wartung sowie die Abstellung von Medienberatern.¹

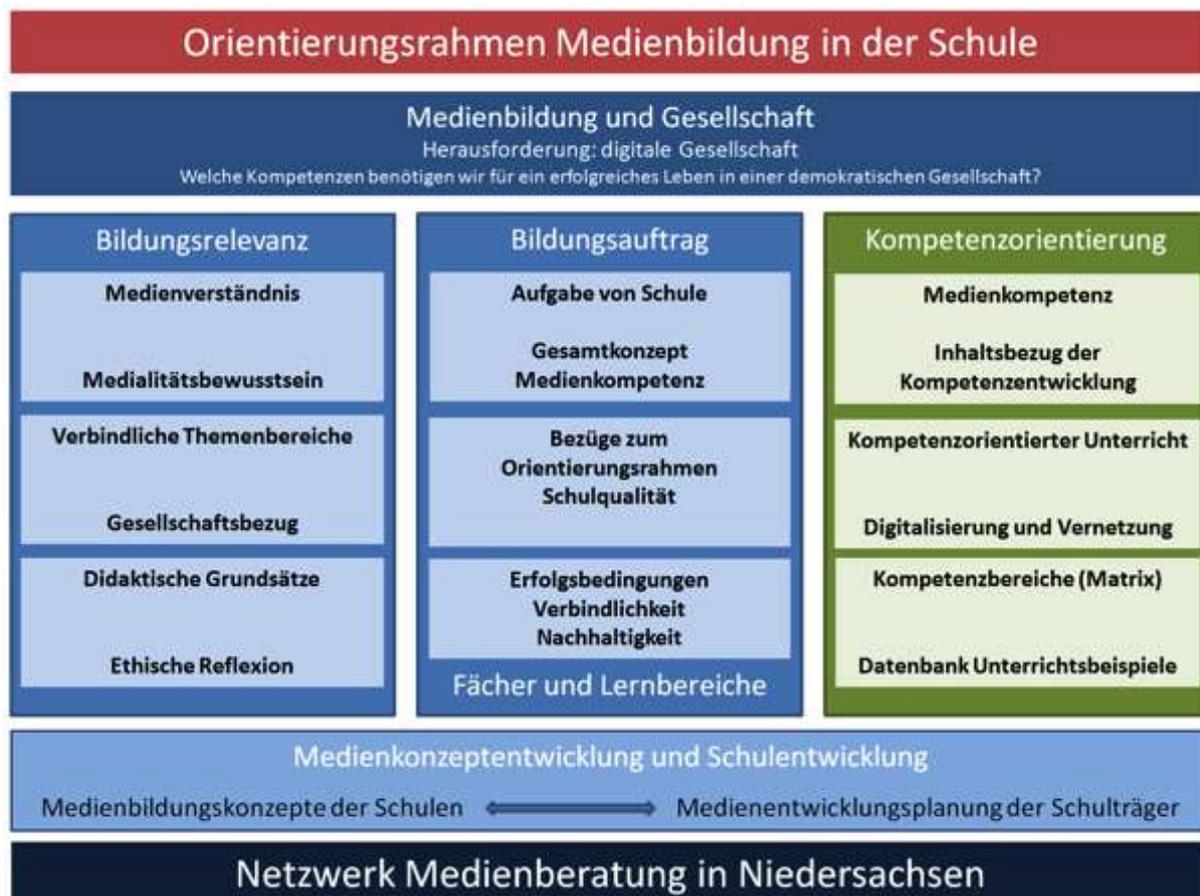
Auf dem niedersächsischen Bildungsserver (www.nibis.de) finden sich eine Reihe von Hinweisen für die Aufgabenstellungen von Schulen und Schulträgern, die auf die Notwendigkeit der Durchführung einer Medienentwicklungsplanung hinauslaufen.

Der **Orientierungsrahmen Medienbildung in der Schule** in Niedersachsen, der im Auftrag des Kultusministeriums erstellt wurde, beschreibt die Erwartungen und Anforderungen in Niedersachsen an die verbindliche Integration von Medienbildung in Schule und Aus- und Fortbildung. Die formulierten Kompetenzerwartungen und -merkmale sowie die Themenbereiche der Medienbildung geben schulformübergreifend einen verbindlichen Rahmen von Medienbildung in Schule vor.

Der **Orientierungsrahmen Medienbildung in der Schule** ist ein unterstützendes Instrument für die Qualitätsentwicklung der allgemeinbildenden Schulen, für die Entwicklung der Kerncurricula und für die Lehrkräfteaus- und -fortbildung: Er sorgt für begriffliche Klarheit, gibt Orientierung innerhalb der

¹ In Braunschweig werden seitens des Landes zwei medienpädagogische Berater mit Anrechnungsstunden zur Verfügung gestellt.

Schule über die Ausgestaltung schulischen Handelns und dient als Rahmen für die Entwicklung von Medienbildungskonzepten.



Kommunale Medienentwicklungsplanung:

„Ein kommunaler Schulträger ist nach § 108 NSchG verpflichtet, die erforderlichen Schulanlagen zu errichten, mit der notwendigen Einrichtung auszustatten und ordnungsgemäß zu unterhalten. Zur Bereitstellung von Lehr- und Unterrichtsmitteln gehört auch die Ausstattung mit Medien. Dabei muss sich die Sachausstattung der Schulen an dem allgemeinen Stand der Technik und den Bedürfnissen der lehrplanmäßigen Aufgabenerfüllung orientieren, die in den Kerncurricula der Unterrichtsfächer festgelegt sind. Die Verwaltung eines kommunalen Schulträgers erarbeitet einen Medienentwicklungsplan und ein Konzept, welches Aussagen zu Beschaffung, Verwaltung, Pflege und Support der Hard- und Software enthält.“

Die Medienentwicklungsplanung ist als Managementprozess zu verstehen. Demnach ist die Medienentwicklungsplanung nicht nur das Aufstellen einer Ausstattungsplanung, sondern beschreibt vielmehr einen komplexen Prozess, in dem die Anpassung an technische und gesellschaftliche Entwicklungen als dauerhafte Organisationsaufgabe begriffen und dargestellt wird. Dabei sind die Definition der Aufgabenstellung, die Ermittlung der verfügbaren und notwendigen Ressourcen, die vorhandenen Kompetenzen und Verantwortlichkeiten, das notwendige Qualifizierungsprogramm und eine begleitende Evaluation grundlegende Faktoren des Konzepts.

Der Medienentwicklungsplan soll dazu dienen, an Standards ausgerichtete pädagogische Konzepte zu erstellen, bereits bestehende an Standards auszurichten und diese dann mit dem technischen und

organisatorischen Konzept verbinden, um ein Lernen mit und über Medien in den Schulen auf Dauer zu gewährleisten und die Investitionen eines kommunalen Trägers in die IT-Infrastruktur nachhaltig zu sichern.“

Quelle: <https://ormedien.nline.nibis.de/nibis.php?menid=202>

Zielorientierungen

Die Bundesländer haben über die KMK sowie über die Bundesebene 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 haben wir eine Reihe solcher Zielorientierungen zusammengestellt, um mit Blick auf den Schulträger Stadt Braunschweig deutlich zu machen, welche Ziele dieser im Kontext der Umsetzung eines Medienentwicklungsplans verfolgen sollte.

Allgemein		Wo steht Braunschweig?
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 (bzw. die Schulen) hat (haben) bereits etabliert: <ul style="list-style-type: none"> • die strukturierte Vernetzung der Schulen, • die aktiven und passiven Netzkomponenten, • ein täglich verfügbares Wartungskonzept, • eine Ausstattung mit Endgeräten, die der regelmäßigen Erneuerung bedarf.
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 EDV-Ausstattung und Systembetreuung bereit. Handlungsempfehlung: Schulen und Schulträger sollten sich auch künftig dem beiderseitigen Austausch und Abgleich der erreichten Ziele in den Jahresinvestitionsgesprächen stellen.
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: <ul style="list-style-type: none"> • ein Netz für die Schulverwaltung • ein pädagogisches Schulnetz • eine Administrationslösung für Netz, Server und Clients (in Teilen realisiert) Der Schulträger baut kontrollierte WLAN-Lösungen aus, um unter anderem das mobile Lernen zu ermöglichen.
Verantwortung	Neben dem versierten Umgang mit den digitalen Medien müssen deren ethische	Verantwortlichkeit bezieht sich nicht nur auf die informationstechnisch relevanten Themen „Datenschutz“ und „Datensicherheit“.

	<p>und entwicklungspsychologische Auswirkungen mit großer Sorgfalt betrachtet und in das Medienkonzept einbezogen werden. Es kommt darauf an, sich die LuK-Technologien anzueignen, dabei aber Distanz zu wahren, um sich ihnen nicht vorbehaltlos auszuliefern.</p>	<p>Diese Aspekte werden durch die Netzkonzeption unter Einbindung des Wartungsakteurs, des zuständigen Fachbereichs beim Schulträger und den IT-Beauftragten der Schulen sichergestellt.</p> <p>Die Aspekte des Jugendschutzes werden durch die Arbeit der Medienkoordinatoren, der Medienbeauftragten der Schulen sowie der Schulleitungen im Schulalltag sichergestellt.</p> <p>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.</p>
--	--	--

1.2 Schule und Ausbildung – Ziele der Kultusministerkonferenz

Die Kultusministerkonferenz hat in 2016 ein Strategiepapier zur „Bildung in der digitalen Welt“ veröffentlicht. Der folgende Abschnitt entstammt dieser Schrift²:

„Ziel der Kultusministerkonferenz ist es, dass möglichst bis 2021 jede Schülerin und jeder Schüler jederzeit, wenn es aus pädagogischer Sicht im Unterrichtsverlauf sinnvoll ist, eine digitale Lernumgebung und einen Zugang zum Internet nutzen können sollte. Voraussetzungen dafür sind eine funktionierende Infrastruktur (Breitbandausbau; Ausstattung der Schule, Inhalte, Plattformen), die Klärung verschiedener rechtlicher Fragen (u. a. Lehr- und Lernmittel, Datenschutz, Urheberrecht), die Weiterentwicklung des Unterrichts und vor allem auch eine entsprechende Qualifikation der Lehrkräfte.“

Für die Strategie werden zwei Ziele formuliert:

1. Die Länder beziehen in ihren Lehr- und Bildungsplänen sowie Rahmenplänen, beginnend mit der Primarschule, die Kompetenzen ein, die für eine aktive, selbstbestimmte Teilhabe in einer digitalen Welt erforderlich sind. Dies wird nicht über ein eigenes Curriculum für ein eigenes Fach umgesetzt, sondern wird integrativer Teil der Fachcurricula aller Fächer. Jedes Fach beinhaltet spezifische Zugänge zu den Kompetenzen in der digitalen Welt durch seine Sach- und Handlungszugänge. Damit werden spezifische Fach-Kompetenzen erworben, aber auch grundlegende (fach-)spezifische Ausprägungen der Kompetenzen für die digitale Welt. Die Entwicklung der Kompetenzen findet auf diese Weise (analog zum Lesen und Schreiben) in vielfältigen Erfahrungs- und Lernmöglichkeiten statt.

2. Bei der Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen werden digitale Lernumgebungen entsprechend curricularer Vorgaben dem Primat des Pädagogischen folgend systematisch eingesetzt.

² https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf

Durch eine an die neu zur Verfügung stehenden Möglichkeiten angepasste Unterrichtsgestaltung werden die Individualisierungsmöglichkeit und die Übernahme von Eigenverantwortung bei den Lernprozessen gestärkt.“

Die folgenden Ausführungen greifen die erforderlichen Kompetenzbereiche auf, die in allen Fächern vermittelt werden sollen. Daraus resultiert die Notwendigkeit der Überarbeitung der Lehr- und Bildungspläne durch die Länder, sowie die Verpflichtung, dass alle Schülerinnen und Schüler, „die zum Schuljahr 2018/2019 in die Grundschule eingeschult werden oder in die Sek I eintreten, bis zum Ende der Pflichtschulzeit die in diesem Rahmen formulierten Kompetenzen erwerben können.“

Die Kultusministerkonferenz gesteht den Ländern jedoch zu, dass eine Überarbeitung der Lehr- und Bildungspläne nur schrittweise erfolgen kann. Es ergeben sich Übergangsprozesse, die selbstverständlich vom Land mit einem erwartbaren Zeitverzug in den Schulen ankommen werden.

1.3 Planungsziele 2019-2023

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie ein Schulträger im Rahmen dieser Übergangsprozesse „seine“ Schulen sinnvoll unterstützen kann. Insbesondere der Bereich der Infrastrukturen ist hier hervorzuheben.

Generell ist in unserer Zeit eine Entwicklung hin zu mehr Mobilität erkennbar. Mobile Geräte sind im Alltag etabliert und auch in Schulen bereits vorhanden. Häufig muss die Infrastruktur daran angepasst werden.

Im Rahmen der Medienentwicklungsplanung sind daher folgende Eckpunkte maßgeblich:

- **Erhalt und 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 einzelnen Schulen fehlen noch strukturierte Netze bzw. nur ein Teil der Unterrichtsräume ist entsprechend erschlossen. In Teilen muss vorhandene passive Verkabelung den aktuellen technischen Anforderungen angepasst werden.

- **Erhalt und 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.

- **Verbesserung der Online-Bandbreiten der Internetzugänge in Schulen**

Eine Zielorientierung für die Schulen der Stadt Braunschweig ist die möglichst breitbandige

Anbindung an das Internet. Um den steigenden Anforderungen im Rahmen der Digitalisierung von Schulen gerecht zu werden, wird mittelfristig die Anbindung aller Schulen an ein Glasfasernetz angestrebt.

- **Reinvestition und Erweiterung der vorhandenen IT-Ausstattung**

Die Ausstattung der Schulen muss sichergestellt sein. Vorhandene Präsentationstechnik muss in regelmäßigen Abständen erneuert werden.

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.

- **Flexibilität in den Beschaffungen**

Die Beschaffungen für die Schulen sollten jährlich zwischen Schulträger und Schule abgesprochen werden. Diese Jahresinvestitionsgespräche 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 und nicht schon im Medienentwicklungsplan für fünf Jahre im Voraus.

- **Sicherstellung von Wartung und Support**

Der gesamte organisatorische Bereich, also Wartung und Support, Beschaffung, Inventarisierung, Controlling, Interaktion mit den Schulen, sollte in Braunschweig an zentraler Stelle koordiniert oder zumindest begleitet werden. Der Vor-Ort-Support ist in den Schulen auf unterschiedliche Weise gewährleistet. Diesem Bereich ist weitere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Servicequalität in den Schulen ist dringend zu verbessern, die heterogenen Lösungen in den Schulen können nur so *langfristig und schrittweise* angeglichen werden.

- **Fortbildung der Lehrkräfte**

Die Fortbildung der Lehrkräfte an den Schulen der Stadt Braunschweig ist im Rahmen der schulspezifischen Medienkonzept- und Unterrichtsentwicklung durch die Schule zu planen. Die Schulen sollten bei der Umsetzung auf das Netzwerk Medienberatung zurückgreifen. Leider ist diese Unterstützungsstruktur des Landes Niedersachsen nur mit begrenzten Ressourcen ausgestattet, so dass hier weitere Angebote auf der Ebene des Schulträgers wünschenswert wären. Hier muss betont werden, dass dies eine freiwillige Leistung des Schulträgers wäre, denn Fortbildung der Lehrerinnen und Lehrer ist Landesaufgabe. Idealerweise werden künftig Ausstattungen und Fortbildungen im Kontext der Jahresinvestitionsgespräche³ synchronisiert.

³ siehe 8.1 Jahresinvestitionsgespräche

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.

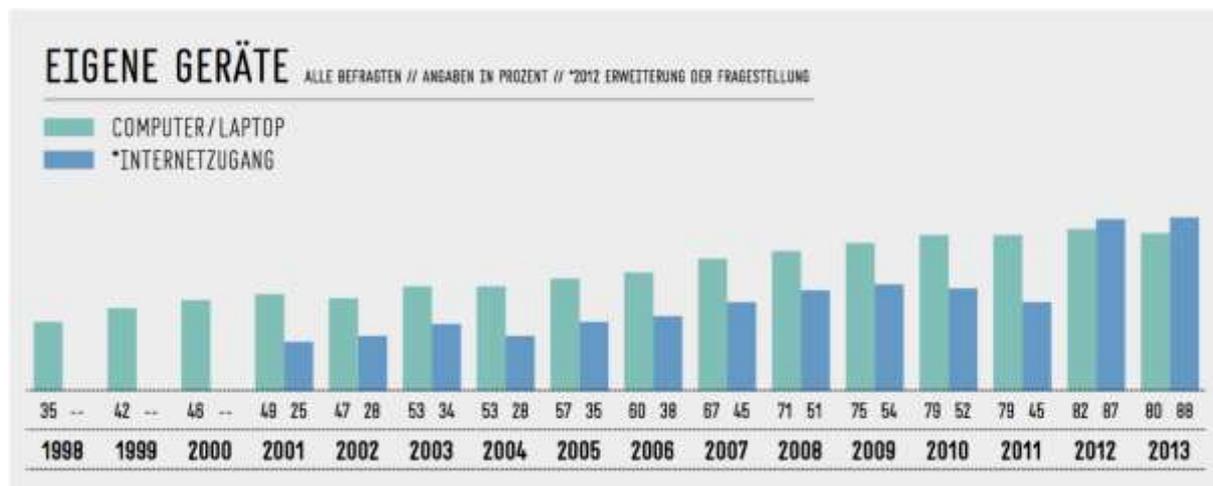
2.1 Medien in Schülerhand

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 durch⁴.

- 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 2016⁵ spricht davon, dass in praktisch allen Haushalten ein Internetzugang und ein entsprechendes Gerät vorhanden ist.

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.

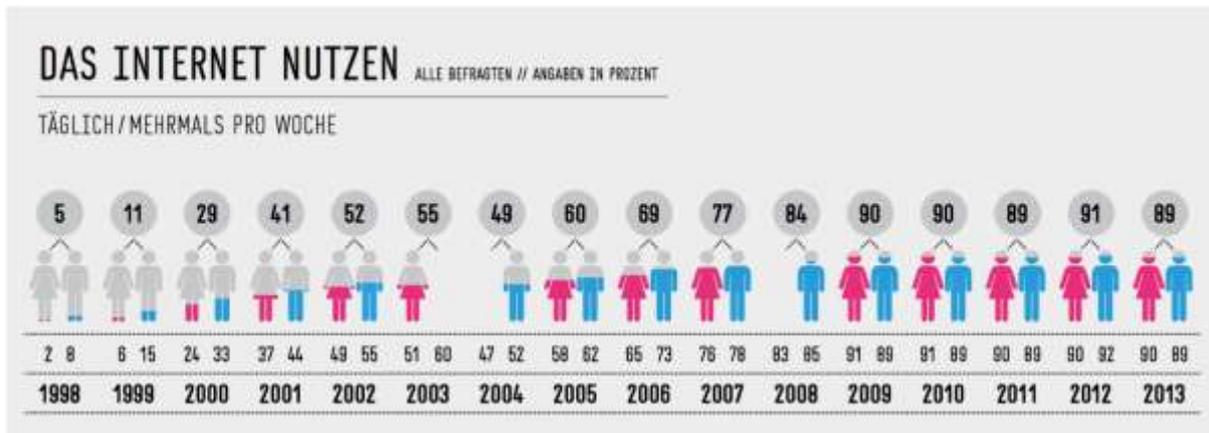


6

⁴ KIM-Studie (Kinder+Medien, Computer und Internet); JIM-Studie (Jugendliche +Medien, Computer+Internet)

⁵ siehe <http://www.mpfs.de/fileadmin/KIM-pdf14/KIM14.pdf>

⁶ entnommen aus „15 Jahre JIM Studie“, siehe <http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM15/PDF/15JahreJIMStudie.pdf>



7

Mittlerweile sind weitere vier Jahre vergangen, in denen sich der erkennbare Trend fortgesetzt hat. Im Jahr 2017 ist davon auszugehen, dass in Familien mit schulpflichtigen Kindern ein Internetzugang und mindestens ein zur Nutzung geeignetes Gerät vorhanden ist.

➤ Mediennutzung in der frühen Kindheit

Heute beginnt die Mediennutzung bereits im sehr frühen Alter, das zeigen die Ergebnisse der „miniKIM-Studie“⁸ 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.

Die „miniKIM-Studie“ zeigt auch, dass jede/r zweite Erziehungsberechtigte der 2- bis 5-jährigen Medienerziehung als Baustein der Erziehungsverantwortung ansieht.⁹

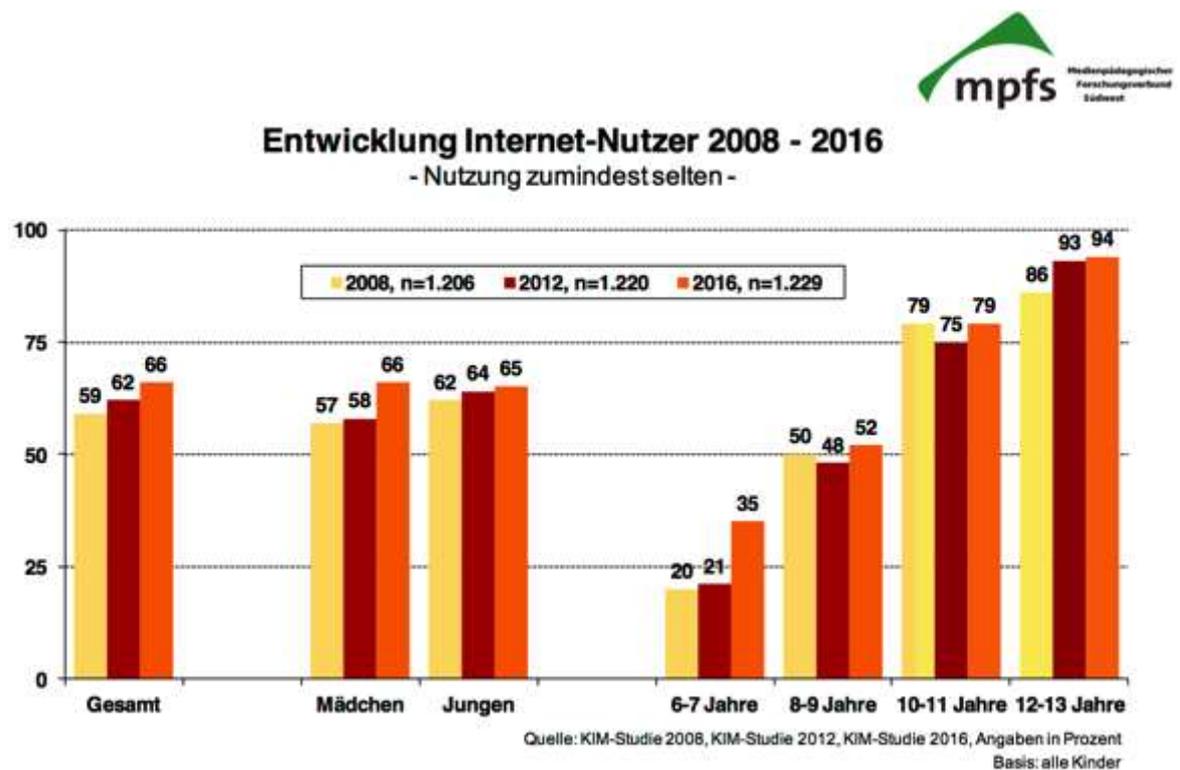
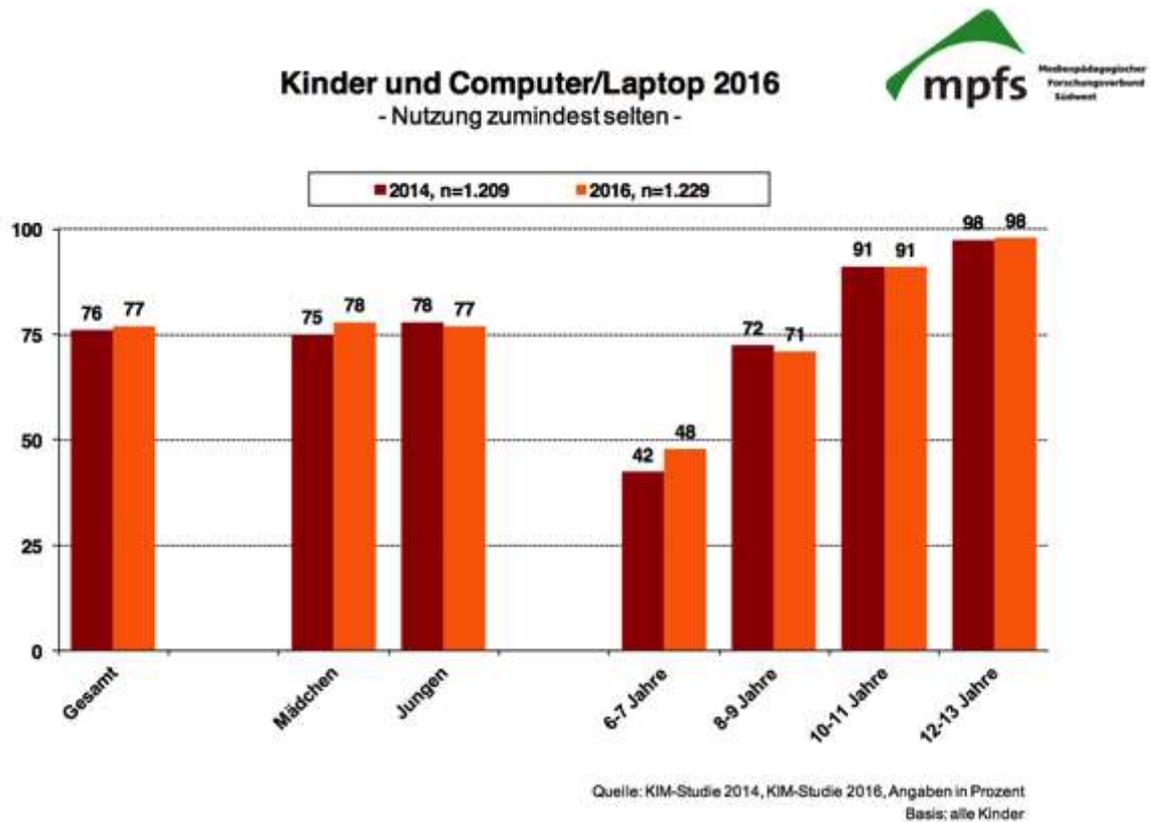
⁷ ebenda

⁸ siehe http://www.mpfs.de/fileadmin/miniKIM/2014/miniKIM_2014.pdf

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

➤ Mediennutzung von 6 bis 13 Jahren

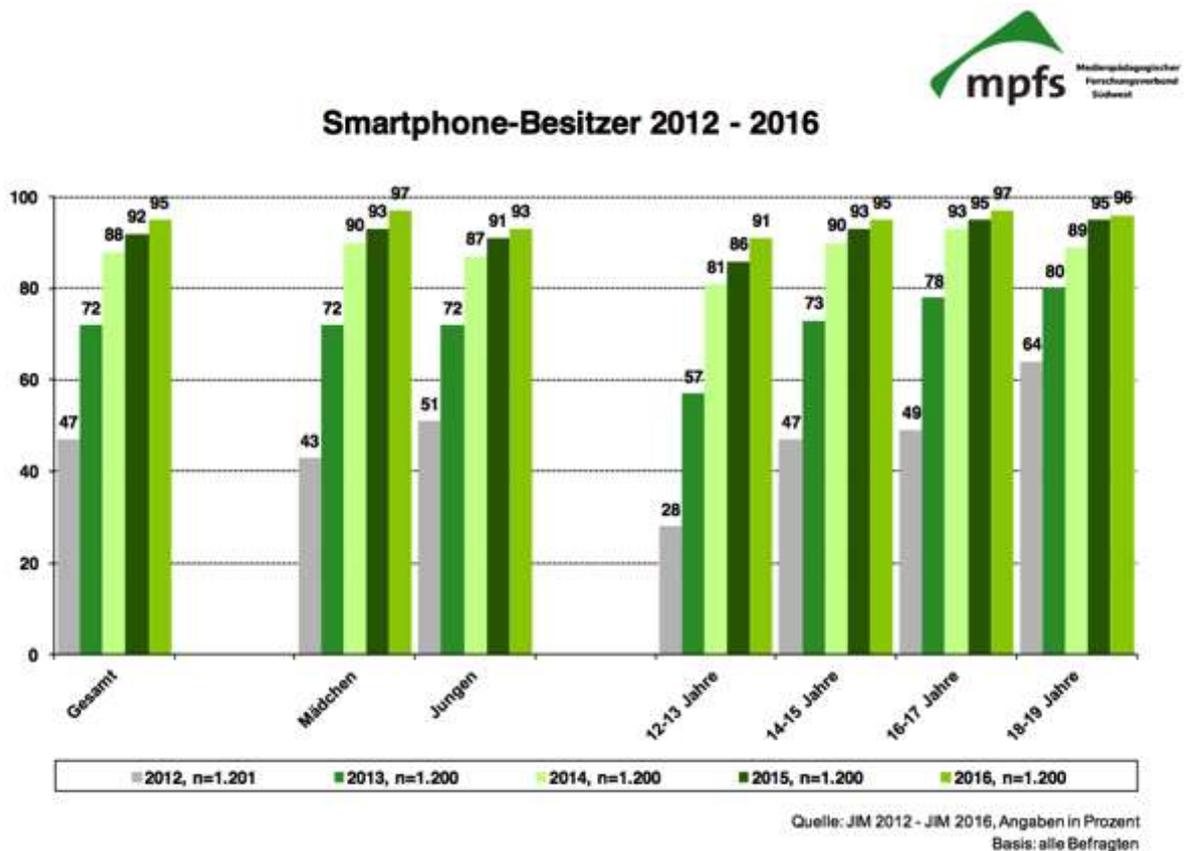
Die Nutzung von Computer und Internet nimmt in diesem Alter deutlich zu. Die KIM-Studie verdeutlicht dies in einer Reihe von Grafiken, wie z. B. der folgenden:



➤ 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 2016¹⁰: „Mit 97 Prozent hat praktisch jeder Zwölf- bis 19-Jährige ein eigenes Mobiltelefon, bei 95 Prozent handelt es sich um ein Smartphone, drei Viertel haben auch einen eigenen PC oder Laptop zur Verfügung (74 %).



2.2 Digitalisierungsprozesse in Studium und Beruf

➤ 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.

¹⁰ siehe https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2016/JIM_Studie_2016.pdf

Die faktische Nutzung der digitalen Medien im Studium ist in einer repräsentativen Studie untersucht worden¹¹; 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.

➤ **Vernetztes Arbeiten und Leben**

Anwendungen aus der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) 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 digitalen 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.¹²

2.3 Bildungspolitische Konsequenzen - Bundesprogramm DigitalPakt Schule

Die Bundesregierung und die Kultusministerkonferenz haben 2017 auf die Prozesse der Digitalisierung und die Bedarfe der Schulen reagiert. Zwar ist Bildung eine Landesaufgabe, dennoch haben sich die Bundesregierung, vertreten durch das Bundesbildungsministerium, und die Länder, vertreten

¹¹ vgl. zum Beispiel Olaf Zawacki-Richter, Günter Hohlfeld, Wolfgang Müskens, Mediennutzung im Studium, in: Schriftenreihe zum Bildungs- und Wissenschaftsmanagement, Ausgabe 1 / 2014, Oldenburg

¹² Work Life 2 – eine Studienreihe mit Unterstützung der Deutschen Telekom, Bonn 2010

durch die Kultusministerkonferenz, im Sommer 2017 geeinigt, Bundesmittel in Höhe von etwa 5 Mrd. € bereitzustellen, um den Digitalen Wandel in den Schulen voranzubringen.

Die neue Bundesregierung hat im Koalitionsvertrag, diesen Beschluss intentional bestätigt und die Bereitstellung von 3,5 Mrd. € für die laufende Wahlperiode signalisiert. Allerdings bleibt abzuwarten, in welchem Umfang und auf der Basis welcher Förderrichtlinien, diese Gelder den Kommunen zur Verfügung gestellt werden.

Das folgende von der Kultusministerkonferenz vorgelegte Eckpunktepapier erläutert die intendierten Ziele und Maßnahmen.

Präambel

Die Erfassung aller Lebensbereiche durch die Digitalisierung stellt eine große Herausforderung für das Bildungssystem dar. Deshalb beschließen die Bundesministerin für Bildung und Forschung und die Kultusministerinnen und Kultusminister der Länder zur Unterstützung der Bildung in der digitalen Welt in der Schule:

- Das Bildungssystem muss die notwendigen Voraussetzungen dafür schaffen, Teilhabe und Mündigkeit für alle Heranwachsenden sowie Chancengerechtigkeit für jedes einzelne Kind in den Zeiten dieses digitalen Wandels zu ermöglichen. Dabei gilt es, die Chancen der Digitalisierung im Sinne dieser Zielsetzung zu nutzen, aber auch die Risiken zu beachten.
- Bildung für die digitale Welt bedeutet, allen Schülerinnen und Schülern während ihrer Schulzeit die Entwicklung der Kompetenzen zu ermöglichen, die für einen fachkundigen, verantwortungsvollen und kritischen Umgang mit Medien in der digitalen Welt erforderlich sind.
- Dabei muss das Lehren und Lernen in der digitalen Welt dem Primat des Pädagogischen folgen.
- Die digitalen Möglichkeiten können von unseren Schulen effektiv für die Bildungs- und Erziehungsarbeit genutzt werden,
 - wenn die Schulen über die entsprechende technische Ausstattung verfügen, insbesondere schnelle Internetzugänge, WLAN und LAN in Unterrichtsräumen und Lehrerzimmern sowie geeignete Präsentationstechnik und Endgeräte;
 - wenn leistungsfähige digitale Bildungsumgebungen verlässlich zur Verfügung stehen, die eine datenschutzkonforme und rechtssichere digitale Zusammenarbeit und Kommunikation im schulischen Umfeld ermöglichen und digitale Bildungsmedien systematisch über entsprechende Portale recherchiert und eingesetzt werden können, die nicht nur fachlich hochwertig, sondern auch mit den notwendigen Rechten für den Einsatz im Unterricht ausgestattet sind;
 - wenn die Kompetenzen in der digitalen Welt bei den Schülerinnen und Schüler in allen Schulstufen und Schulformen und in allen Unterrichtsfächern systematisch gefördert und aufgebaut werden;
 - wenn Lehrkräfte für diesen Zweck nachhaltig qualifiziert sind und sie auf Unterstützung bei der Integration digitaler Medien in Lehr- und Lernprozesse zurückgreifen können.

Inhaltliche Verpflichtungen

Für die Finanzierung des DigitalPakts Schule stellt der Bund, vorbehaltlich der Mittelbereitstellung durch die gesetzgebenden Körperschaften, in den Jahren 2019 bis 2023 insgesamt rund 5 Mrd. Euro für den Ausbau digitaler Ausstattung an allgemeinbildenden Schulen und beruflichen Schulen sowie sonderpädagogischen Bildungseinrichtungen in öffentlicher und freier Trägerschaft bereit. Die Länder finanzieren die von ihnen in dieser Vereinbarung zugesagten Maßnahmen in eigener Verantwortung und weisen dies im Rahmen ihrer Dokumentationspflicht jährlich detailliert nach. Hierzu gehören insbesondere die Umsetzung entsprechender pädagogischer Konzepte, die Gestaltung der Lehrerausbildung und -fortbildung und die Unterstützung der notwendigen Strategieentwicklung bei Schulen und Schulträgern.

Die Forderung erstreckt sich insbesondere auf die Schulhausvernetzung, die WLAN-Ausleuchtung, standortgebundene Endgeräte sowie Server.

- Breitbandanschlüsse sind bei Verfügbarkeit von breitbandig angebundenen Hauptverteilern in den Nahbereichen zum Schulgrundstück grundsätzlich förderfähig.
- Die Förderung ermöglicht auch die Entwicklung und Implementierung und den Betrieb von landesweit einheitlichen IT-Lösungen (wie z. B. Lernplattformen, Schulportale, vertrauenswürdige Schulcloudlösungen, pädagogische Kommunikations- und Arbeitsplattformen, Landesserverlösungen)
- Ebenfalls gefördert werden können Infrastrukturen, die auf der Ebene von Schulträgern oder Verbänden von Schulträgern mit dem Ziel errichtet werden,
 - eine professionelle Administration und Wartung der Schul-IT-Infrastruktur zu gewährleisten, oder
 - übergeordnete Angebote wie z. B. Lernplattformen, Portale oder Cloudangebote zu schaffen, sofern diese nicht auf übergeordneter Ebene (Land) entwickelt und angeboten werden, die dem Ziel dienen, Leistungsverbesserungen herbei zu führen, Service-Qualität zu steigern und die Interoperabilität bestehender oder neu zu entwickelnder Infrastrukturen herzustellen oder zu sichern.
- Förderfähig sind weiterhin die zur Inbetriebnahme der IT-Infrastrukturen gehörenden Dienstleistungen wie Planung, Durchführung und Installation.
- Förderfähig sind länderübergreifende, die Ziele des DigitalPakts Schule flankierende Maßnahmen und IT-Lösungen mit Bezug zur pädagogisch fundierten Nutzung digitaler Lernumgebungen, insbesondere in den Bereichen Beratung und Qualifizierung des Lehrpersonals.

Fördermittel für die Umsetzung des MEP in Braunschweig

Die Förderrichtlinie beschreibt eine mögliche 100%-Förderung der folgenden Maßnahmen:

- Anbindung Breitband
- Inhouse-Infrastruktur: LAN, Strom und WLAN
- Ortsfeste Präsentationseinheiten
- Standortgebundene Geräte
- Planungs-, Koordinierungskosten für Umsetzung

Die Zuteilung der Mittel an die Länder erfolgt nach dem „Königsteiner Schlüssel“. Dieser wird jährlich neu berechnet, der Anteil von Niedersachsen dürfte vergleichbar zum Durchschnitt der letzten Jahre zwischen 9,0 und 9,5% liegen. Nach welcher Aufteilung die Mittel an die Landkreise, Städte und Gemeinden verteilt werden ist offen. Eine Aufteilung nach Schülerzahlen bietet sich an, weitere Einflussfaktoren sind denkbar (finanzielle Leistungsfähigkeit der Kommune etc.).“¹³

¹³ <https://www.dstgb.de/dstgb/Homepage/Aktuelles/2017/DStGB%20zu%20den%20Eckpunkten%20der%20Bund-L%C3%A4nder%20Vereinbarung%20%E2%80%9EDigitalPaktSchule%E2%80%9C/>

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 gedruckte 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 digitalen Werkzeugen ändern und kommunikativer und projektbasiert werden. Der Zugriff auf Netzwerke ermöglicht (weltweite) Recherche, individuelle und gruppenbasierte Datenspeicherung und Zugriff auf diese Daten an jedem Ort. Die noch nicht absehbaren Entwicklungsschritte der Digitalisierung des „Lernhauses Schule“ ändern nichts an der Notwendigkeit der Vermittlung und der Nutzung der basalen Kompetenzen, die durch die Kürzel „Schrift“, „Sprache(n)“, „Mathematik und Logik“, „Kommunikation“ und „Produktion“ gefordert werden.

3.1 Lernen im digitalen Wandel

Die erste Generation, die mit den 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 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 digitalen 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 eigene Geräte an die Arbeitsstelle oder in die Schule mitzubringen, BYOD genannt (Bring-Your-Own-Device).

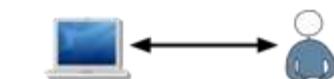
Für die Ausstattung in Schulen kann in der immer größer werdenden Verfügbarkeit von privaten Endgeräten eine Chance liegen, die für einen generellen Einsatz von Computern und Laptops zu geringe Ausstattung der Schulen zu kompensieren.

In der Ausstattung der Schulen ergibt sich folgendes Bild:

- Eine Schüler-zu-Computer Relation von annähernd 5:1 ist über die IT-Ausstattung der Schulen in den vergangenen Jahren mehr oder weniger erreicht worden. Dies war und ist eine große Leistung und hat den Schulen neue Möglichkeiten des Lehrens und Lernens eröffnet. Leider ist die Ausstattung heute oft veraltet, da nicht die erforderlichen Mittel bereitgestellt wurden, um die Altgeräte regelmäßig zu reinvestieren (Reinvestitionszyklus 5 Jahre).



- Mit der steigenden Bedeutung von digitalen Werkzeugen ist es aber langfristig 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 wäre eigentlich eine 1:1 Ausstattung erstrebenswert, also für jeden Schüler ein „Device“.



¹⁴ siehe auch Kapitel 2 Medien in der heutigen Gesellschaft

- 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.

Welche Implikationen hat dies für die Ausstattung von Schulen?

Eine 1:1-Ausstattung ist wünschenswert, aber nicht durch den Schulträger finanzierbar. In Braunschweig wird in etwa das Ausstattungsziel für die Mitgliedsstaaten der EU (vgl. Kap.4.2) angestrebt; aus praktischen Gründen wird für die Kalkulation eine Differenzierung zwischen Schulformen und ein Raumbezug verwendet.

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.

Diese Entwicklung sollte durch den Wartungsakteur konstruktiv begleitet werden und im Hinblick auf die Anforderungen an die Infrastruktur evaluiert werden.

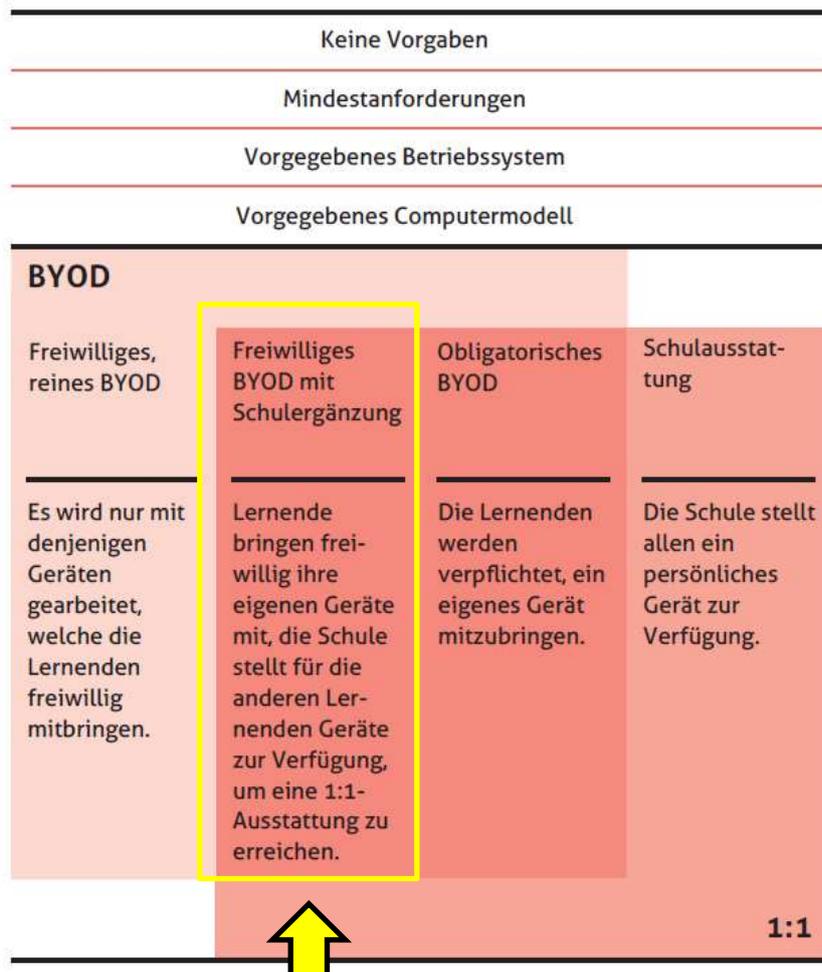
Eine zentrale Bedeutung wird die rechtliche, technische und pädagogische Beratung der Schulen sein, wie die neuen Konzepte der unterrichtlichen Nutzung von digitalen Endgeräten in der Schule in den herkömmlichen Unterricht eingebracht werden können. Dabei sollten die Schulaufsicht und die Schulen mit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

3.2 Zielperspektive: BYOD mit Ergänzung durch den Schulträger

Der vorliegende Medienentwicklungsplan verfolgt das Ziel BYOD („Bring Your Own Device“), d. h. die Nutzung privater Geräte in der schulischen Infrastruktur, zu ermöglichen.

Dazu bedarf es einerseits der notwendigen Infrastruktur, andererseits der Bereitstellung von Endgeräten durch die Schule und damit der Beschaffung dieser Geräte durch den Schulträger (siehe Kapitel 4).

Die folgende Grafik skizziert die verschiedenen Möglichkeiten eine BYOD-Strategie in Schule umzusetzen:



Quelle: Beat Döbeli Honegger (2016): *Mehr als 0 und 1 – Schule in einer digitalisierten Welt* hep verlag, www.mehr-als0und1.ch, Hervorhebung durch Dr. Garbe & Lexis

Alle diese Möglichkeiten setzen eine entsprechende Infrastruktur voraus. Ohne eine breitbandige Internetanbindung und ein dauerhaft verfügbares zuverlässiges WLAN ist nichts davon umsetzbar.

Die Schaffung einer solchen Infrastruktur sollte daher das primäre Ziel der nächsten Jahre sein.

Mindestens bis dahin ist eine durch den Schulträger finanzierte Ausstattung der Schulen mit Endgeräten obligatorisch.

Sobald BYOD technisch möglich ist, können die obigen vier Möglichkeiten debattiert werden, derzeit spricht noch vieles dafür, zumindest einen Teil der Geräte durch den Schulträger zu finanzieren.

Eine **vollständige Ausstattung der Schülerinnen und Schüler** (sowie der Lehrerinnen und Lehrer) ist strenggenommen kein BYOD, sondern eine Vollaussstattung durch den Schulträger. Dieses Szenario dürfte alleine unter Kostengesichtspunkten für die wenigsten Kommunen leistbar sein. Darüber hinaus ist es unsinnig vor dem Hintergrund, dass die Geräte im privaten Umfeld entweder bereits vorhanden sind oder künftig vorhanden sein werden.

Das Gegenteil, **ein freiwilliges, reines BYOD**, ist möglich, aber lässt derzeit viele Detailfragen noch ungeklärt. (Z. B. die Standardisierung der Geräte bei Klausuren, der Ausgleich bei sozialer Benachteiligung, etc.).

Ein **obligatorisches BYOD** ist aus technischen Gesichtspunkten höchst attraktiv, scheitert jedoch häufig an der Umsetzung. Schülerinnen und Schüler bzw. deren Eltern zum Kauf eines bestimmten Geräts zu verpflichten, ist ein schwieriges Unterfangen. Die Praxis zeigt, dass individuelle Anforderungen der Beteiligten kaum unter einen Hut zu bringen sind. Für die einen ist das Standard-Gerät zu teuer, für die anderen ist es nicht leistungsfähig genug, einige haben bereits zu Hause einen anderen Gerätestandard etabliert, viele akzeptieren nicht, warum sie verpflichtet sein sollten ein solches Gerät zu beschaffen, etc.

In Braunschweig wird am Gymnasium Raabeschule ein solches obligatorische BYOD durchgeführt. Dazu hat die Schule einen Antrag zur Anerkennung von mobilen digitalen Endgeräten als Lernmittel bei Niedersächsischen Kultusministerium eingereicht. Dieser Antrag ist für diese Schule bewilligt worden, somit unterliegen diese mobilen Endgeräte der Ausstattungspflicht der Erziehungsberechtigten nach §71 Abs. 1 Nds. Schulgesetz.

Ob diese eine Einzellösung bleibt oder künftig ein Muster für nachfolgende Schulen sein kann, wird die Zeit zeigen.

Wir empfehlen jedoch für den Schulträger Braunschweig generell eine feste Quote an Endgeräten für die Schulen vorzusehen. Ein solches Konzept wäre anschlussfähig an ein **freiwilliges BYOD mit Schülergänzung** (d. h. Schulträgerergänzung) oder auch ein **obligatorische BYOD**, bei dem der Schulträgeranteil mit eingeplant werden könnte.

3.3 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:

- 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 digitalen Medien in den Fächern Deutsch, Mathematik und Fremdsprachen zwingend vor.
- In den naturwissenschaftlichen Fächern der Sekundarstufe I und II sind eigenständige Experimente unter Einsatz von Computer basierter Software Pflicht.

Kompetenzbereiche der Medienbildung

In Anlehnung an das „Kompetenzorientierte Konzept für die schulische Medienbildung“ der Länderkonferenz Medienbildung (LKM) und der dort beschriebenen Kompetenzorientierung definiert die Kompetenzmatrix des Orientierungsrahmens fünf Kompetenzbereiche der Medienbildung.

Jahr	Bedienung und Anwendung	Information, Recherche und Erhebung	Kommunikation und Kooperation	Produktion und Präsentation	(Medien-) Analyse, Medienkritik, ethische Reflexion
1/2	Schülerinnen und Schüler nutzen analoge und digitale Medien unter Anleitung.	Schülerinnen und Schüler informieren sich mit Hilfe von Medien.	Schülerinnen und Schüler kommunizieren medial gestützt.	Schülerinnen und Schüler stellen unter Anleitung einfache Medienprodukte her.	Schülerinnen und Schüler verarbeiten Medieneindrücke unter Anleitung.
3/4	Schülerinnen und Schüler nutzen analoge und digitale Medien zielgerichtet.	Schülerinnen und Schüler entnehmen zielgerichtet Informationen aus altersgerechten Informationsquellen.	Schülerinnen und Schüler wenden grundlegende Regeln für eine sichere und zielgerichtete Kommunikation an und nutzen sie zur Zusammenarbeit.	Schülerinnen und Schüler erarbeiten unter Anleitung altersgemäße Medienprodukte und stellen ihre Ergebnisse vor.	Schülerinnen und Schüler beschreiben ihr eigenes Medienverhalten und unterscheiden verschiedene Medienangebote und Zielsetzungen.
5/6	Schülerinnen und Schüler nutzen Standardfunktionen digitaler Medien.	Schülerinnen und Schüler recherchieren zielgerichtet und bewerten Informationen.	Schülerinnen und Schüler kommunizieren verantwortungsbewusst und eigenständig und nutzen mediale Kommunikationsmöglichkeiten in ihren Arbeitsprozessen.	Schülerinnen und Schüler erarbeiten unter Anleitung gemeinsam Medienprodukte und präsentieren sie vor Mitschülerinnen und Mitschülern.	Schülerinnen und Schüler beschreiben und hinterfragen Funktionen, Wirkung und Bedeutung von Medienangeboten.
7/8	Schülerinnen und Schüler nutzen erweiterte Funktionen digitaler Medien.	Schülerinnen und Schüler führen Medienrecherchen durch und verarbeiten die Informationen weiter.	Schülerinnen und Schüler arbeiten gemeinsam mit digitalen Medien und kommunizieren digital über den Arbeitsprozess.	Schülerinnen und Schüler erarbeiten gemeinsam Medienprodukte und präsentieren sie adressatengerecht vor Publikum.	Schülerinnen und Schüler reflektieren die Bedeutung medialer Darbietungsformen und ihrer Wirkung.
9/10	Schülerinnen und Schüler nutzen digitale Medien selbstständig und zielgerichtet.	Schülerinnen und Schüler führen fundierte Medienrecherchen durch, analysieren Informationen und verarbeiten sie weiter.	Schülerinnen und Schüler diskutieren Möglichkeiten der gesellschaftlichen Teilhabe mittels digitaler Medien und nutzen sie aktiv.	Schülerinnen und Schüler planen und realisieren selbstständig Medienprodukte und präsentieren sie adressatengerecht vor Publikum.	Schülerinnen und Schüler analysieren und beurteilen den Einfluss von Medien auf gesellschaftliche Prozesse.

Vermutlich wird künftig ein weiterer 6. Kompetenzbereich Einzug halten. Die deutsche Bezeichnung steht noch nicht fest, aber die Inhalte werden sich am angloamerikanischen Kompetenzbereich „Computational Thinking“ orientieren.¹⁵

¹⁵ siehe auch: <https://kw.uni-paderborn.de/institut-fuer-erziehungswissenschaft/arbeitsbereiche/schulpaedagogik/forschung/forschungsprojekte/computational-thinking/>

„Computational Thinking“ beschreibt die individuelle Fähigkeit eines Schülers oder einer Schülerin, eine Problemstellung zu identifizieren und abstrakt zu modellieren, sie dabei in Teilprobleme oder -schritte zu zerlegen, Lösungsstrategien zu entwerfen und auszuarbeiten und diese formalisiert so darzustellen, dass sie von einem anderen Menschen oder auch einem Computer verstanden und ausgeführt werden können.

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.

Schulisches Medienkonzept

Die medienpädagogischen Beraterinnen und Berater im Netzwerk Medienberatung unterstützen die Schulen bei der Entwicklung ihres Medienkonzeptes. Diese individuellen Medienkonzepte sind einerseits Teil des pädagogischen Konzepts der Schule, andererseits legitimieren sie den Mitteleinsatz der Kommunen in der politischen Debatte.

Die Medienkonzepte geben Auskunft über die Inhalte der Medienkompetenzvermittlung (nach Vorgabe durch die Lehrpläne), Ausbildungsbedarf und Fortbildung des Kollegiums.

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

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.

Durch Zusammenarbeit von Medienberatung und Schulen sollten in den nächsten Jahren eine Qualitätsentwicklung des Unterrichts hin zu einem handlungsorientierten, selbstorganisierten und kompetenzbasierten Lernen gefördert werden. Der MEP soll zur Absicherung des notwendigen Handlungsrahmens beitragen.

In der Umsetzung des Medienentwicklungsplans Braunschweig erhalten die schulischen Medienkonzepte sowie die nachfolgend beschriebenen Fortbildungsbedarfe insofern ein besonderes Gewicht, weil – nach der Empfehlung des Gutachters (s. Kap. 4.4) – aktuelle, von der Gesamtkonferenz der Schule auf Vorschlag des Schulvorstandes legitimierte Medienkonzepte neben den konkreten Fortbildungsmaßnahmen eine Voraussetzung, für die Inanspruchnahme des Innovationsbudgets „Interaktive Flachbildschirme“ sind.

Fortbildungsbedarfe

Um die Möglichkeiten der technischen Entwicklungen nutzen zu können, sollte auf die Auslieferung von Technik an die Schulen immer eine entsprechende Schulung / Fortbildung folgen. Hierfür bedarf es eines breiten Fortbildungsangebotes, das durch das Netzwerk Medienbildung und flankierende Maßnahmen abgedeckt werden sollte (vgl. Zielorientierungen).

Für einen zeitgemäßen Einsatz digitaler Medien und deren verantwortungsvollen Einsatz in der Schule spielt das Netzwerk Medienbildung 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.

4 Ausstattungskonzept

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 ihre wechselseitigen Erwartungen erfüllen können.

4.1 Grundsätze der Ausstattung

Die Reihenfolge der Grundsätze impliziert keine Wertung.

- **Verteilungsgerechtigkeit**
Jede Schule hat innerhalb ihrer Schulform Anspruch auf eine vergleichbare Ausstattung. Auch zwischen den Schulformen bestehen keine fundamentalen Ausstattungsunterschiede, es erfolgen allenfalls geringfügige Anpassungen.
- **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 fünf 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, anschließen 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.

4.2 Europäischer Aktionsplan eLearning und die Verhältniszahl

Am 28. März 2001 verabschiedete die europäische Kommission das sogenannte **Aktionsprogramm eLearning**. In diesem war unter anderem die Rede von einer „Schülerinnen und Schüler-zu-Multimedia-Computer-Relation“. Erklärtes Ziel war das Erreichen eines Verhältnisses von fünf bis fünfzehn Schülerinnen und Schülern je Multimedia-Computer bis zum Jahre 2004.

*„Die von der Kommission im vergangenen Jahr verabschiedete Initiative eLearning (siehe IP/00/522) und der Plan eEurope haben vier Prioritäten festgelegt: Verbesserung von Infrastruktur und Ausrüstung (Internet-Zugang in allen Klassenzimmern vor Ende 2002, **ein Verhältnis von fünf bis fünfzehn Schülern je Multimedia-Computer bis 2004**), Weiterbildungsanstrengungen auf allen Ebenen (bis 2003 Schaffung der Möglichkeit für alle, bis zum Schulabschluss eine digitale Kultur zu erwerben, Ermutigung der Lehrer, digitale Technik im Unterricht einzusetzen, Schaffung von Online-Lernmöglichkeiten bis Ende 2002, Anpassung der Lehrpläne, Schaffung der Möglichkeit für jeden Arbeitnehmer, eine digitale Kultur zu erwerben), Entwicklung hochwertiger Dienste und Inhalte, Vernetzung der Schulen in Europa.“¹⁶*

Dieses Ziel war zum damaligen Zeitpunkt äußerst erstrebenswert. In Deutschland lag die Verhältniszahl im Jahr 2001 bei etwa 21 Schülerinnen und Schülern je Computer.

Mittlerweile ist die Situation in Deutschland eine gänzlich andere. Das Verhältnis wird sich in Braunschweig, auch wenn im Rahmen des hier vorliegenden Planes raumbezogen geplant wird, auf etwa 5:1 einpendeln, wenn die aufgeführten Ziele erreicht werden können.

Allerdings ist eine solche Verhältniszahl nur zur groben Einordnung hilfreich, Veränderungen stehen bevor.

Die Anzahl der privaten Endgeräte, die im schulischen Umfeld genutzt werden, steigt und sie wird vermutlich in den nächsten Jahren weiter steigen.

¹⁶ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-01-446_de.htm

Insofern ist zu erwarten, dass sich die Aufgabe des Schulträgers langfristig idealtypisch dahingehend wandelt, dass er weniger Endgeräte für die Schulen beschaffen muss, jedoch höhere Anforderungen im Bereich der Infrastruktur und Administration erfüllen muss.

Das Verhältnis Schüler-zu-PC oder besser Schüler-zu-Endgerät wird sich langfristig einer 1:1 Relation annähern, wobei die Beschaffung nicht mehr durch den Schulträger erfolgen wird (bzw. nur noch in begrenzter Anzahl als Notfallreserve oder Sozialpool).

Wann diese Entwicklung abgeschlossen sein wird ist derzeit nicht zu sagen, die Tendenz ist jedoch mehr als deutlich.

4.3 EDV-Arbeitsplätze - Ausstattungsregeln

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.

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.

Für Schulsozialarbeiter des Landes ist analog zu den kommunalen Schulsozialarbeitern bei Bedarf ein EDV-Arbeitsplatz im Verwaltungsnetz vorzuhalten.

Handlungsempfehlung zu den Ausstattungsregeln Hardware:

Schulen setzen in den letzten Jahren zunehmend mobile Endgeräte für den flexiblen, ortsunabhängigen Einsatz im Unterricht ein. Feste PC-Arbeitsplätze in Klassenräumen werden auf diese Weise ersetzt. Dies gilt umso mehr, je flächendeckender der WLAN-Zugriff im Schulgebäude ist.

Auf dem Hintergrund dieser Erfahrungen empfehlen wir in der Regel den Schulträgern, im Planungs-

zeitraum ein Verhältnis von 5:1; je 5 Schülerinnen und Schüler sollten einen EDV-Arbeitsplatz zur Verfügung haben.¹⁷ In den Jahresinvestitionsgesprächen können die Schulen dann flexibel über die Art des End-Gerätes und die damit möglichen Einsatzorte entscheiden.

Der FB 40 der Stadt Braunschweig wünscht eine Fortsetzung der raumbezogenen Aufbereitung der Ausstattungsregeln, die sich stärker am vorangegangenen Medienentwicklungsplan orientiert.

Aus Sicht von 40.2 berücksichtigt ein raumbezogener Ansatz die örtlichen Begebenheiten, die von Schule zu Schule sehr unterschiedlich sind. Die Anzahl der Räume einer Schule können sich im Planungszeitraum zwar verändern, jedoch nicht in dem Maße wie sich Schülerzahlen verändern. Bei Zahlen, die sich größtenteils an der Anzahl der entsprechenden Raumtypen und derer Ausstattung richtet, ist auch für die Schule über einen längeren Zeitraum eine verlässliche Planungsgrundlage gegeben.

Die Ausstattungsregeln sind die Grundlage für die Ermittlung des für Beschaffungen für die Schule zur Verfügung stehenden Budgets. Bei EDV-Arbeitsplätzen für Klassenräume kann die Schulleitungen entsprechend des schulischen Medienkonzepts ggf. auch einen anderen Standort des Gerätes (z. B. Gruppenraum) festlegen.

➤ Grundschulen

Die Ausstattung von Grundschulen wird durch die folgende Tabelle abstrakt beschrieben, eine ausführliche Erläuterung folgt unterhalb:

Grundschule	EDV-AP	Präs.tech. Interaktiv	Präs.tech. Passiv	Druckanteil	Info-Hardware
je Klassenraum	3,00	1,00		1,00	
je Computerraum	26,00		1,00	3,00	
je Fachunterrichtsraum	1,00	1,00			
Je Besprechungsraum			1,00		
je Lehrer/in	0,20			0,10	
je Schüler/in					
je Standort					

Jeder **Klassenraum** soll mit 3 EDV-Arbeitsplätzen ausgestattet sein. Zusätzlich wird für jeden Klassenraum ein Druckanteil berücksichtigt. Selbstverständlich können die Druckanteile mehrerer Klassenräume zur Beschaffung eines zentralen leistungsfähigen Druckers gebündelt werden. Die wirkliche Neuerung hier ist allerdings die Ausstattung aller Klassen der Grundschulen mit interaktiver Präsentationstechnik. Somit müssen für jeden Klassenraum Präsentationstechnik und ein EDV-Arbeitsplatz zur Steuerung derselben beschafft werden oder anders ausgedrückt 1,0 + 2,0 EDV-AP je Klassenraum und 1,0 Präsentationstechnik je Klassenraum.

¹⁷ Ausnahme Förderschulen: Aufgrund der geringen Klassengrößen ist ein erhöhter Bedarf an EDV-Arbeitsplätzen gegeben, der durch eine angepasste Quote von 2,5 (Schüler) je Gerät abgebildet wird.

Jede Grundschule hat Anspruch auf einen **Computerraum**, eine mindestens durchgängig dreizügige Grundschule hat Anspruch auf einen zweiten Computerraum. Darüber hinaus muss eine Grundschule mindestens einen Computerraum je Standort haben. Das bedeutet, dass auch eine 2-zügige Grundschule mit einem Nebenstandort Anspruch auf zwei Computerräume hat, um allen Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit zu geben entsprechend mit EDV umgehen zu können. Ein Computerraum wird zukünftig mit 26 EDV-Arbeitsplätzen (1:1-Ausstattung), 1 passiver Präsentationstechnik und einem leistungsfähigen Drucker (im Werte von 3 Druckanteilen) ausgestattet. Mit dem Einführen des mobilen Lernens und mobiler Endgeräte ist Voraussetzung, dass die Schule über eine entsprechende Infrastruktur (WLAN) für die Nutzung dieser Endgeräte verfügt. Mit Fortbildung aller Lehrkräfte und konsequenter Nutzung von mobilen Endgeräten (kurze Rüstzeiten vorausgesetzt) mit einer verlässlichen WLAN-Infrastruktur in der Schule, ist davon auszugehen, dass der Bedarf an festinstallierten PC-Räumen rückläufig sein wird. Jedoch für den derzeitigen Planungszeitraum ist –sofern das schulische Medienkonzept nichts Anderes vorsieht- von der Bereitstellung eines PC-Raumes auszugehen.

Fachunterrichtsräume werden mit einem EDV-Arbeitsplatz und interaktiver Präsentationstechnik ausgestattet.

Gerade in Zeiten des Ausbaus von Ganztagschulen ist es notwendig, dass **Lehrerinnen und Lehrer** die Möglichkeit haben, ihre Unterrichtsvorbereitung in der Schule zu machen. Dazu sind anteilig zur Kollegiumsgröße EDV-Arbeitsplätze und Druckkapazitäten vorzuhalten. Eine Verortung dieser Geräte obliegt der Schule. Der Anteil ist mit 1:5 (1 EDV-AP je 5 Lehrkräfte) und 1:10 (Druckanteil je 10 Lehrkräfte) festgelegt.

Besprechungsräume sollen mit einem festinstallierten Beamer ausgestattet werden.

➤ **Förderschulen**

Die Ausstattung von Förderschulen wird durch die folgende Tabelle abstrakt beschrieben, eine ausführliche Erläuterung folgt unterhalb:

Förderschule	EDV-AP	Präs.tech. Interaktiv	Präs.tech. Passiv	Druckanteil	Info-Hardware
je Klassenraum	5,00	1,00		1,00	
je Computerraum	9,00		1,00	3,00	
je Fachunterrichtsraum	1,00	1,00			
Je Besprechungsraum			1,00		
je Lehrer/in	0,20			0,10	
je Schüler/in					
je Standort					

Gerade in den Förderschulen hat sich ein erhöhter Bedarf an unterstützender und Lernprozesse fördernder Technik herauskristallisiert.

Darum muss jeder **Klassenraum** mit interaktiver Präsentationstechnik sowie 5 EDV-Arbeitsplätzen (1 für die Interaktive Tafel, 4 für die Differenzierung und individuelle Förderung) ausgestattet sein. Zusätzlich wird für jeden Klassenraum drei Druckanteile berücksichtigt. Selbstverständlich können die

Druckanteile mehrerer Klassenräume zur Beschaffung eines zentralen leistungsfähigen Druckers gebündelt werden.

Gruppen- oder Therapieräume werden nicht gesondert ausgestattet. Selbstverständlich ist die Klassenraumausstattung so zu verstehen, dass die Geräte auch in Gruppen- oder Therapieräumen eingesetzt werden können.

Jede Förderschule hat Anspruch auf einen **Computerraum**. Sofern die Förderschule mehr als 11 Klassen hat, hat sie Anspruch auf einen zweiten Computerraum. Darüber hinaus muss eine Förderschule mindestens einen Computerraum je Standort haben, sofern das schulische Medienkonzept diesen einfordert. Ein Computerraum wird mit 9 EDV-Arbeitsplätzen, 1 passiver Präsentationstechnik und einem leistungsfähigen Drucker (im Werte von 3 Druckanteilen) ausgestattet.

Fachunterrichtsräume werden mit einem EDV-Arbeitsplatz und interaktiver Präsentationstechnik ausgestattet.

Auch in Förderschulen ist es notwendig, dass **Lehrerinnen und Lehrer** die Möglichkeit haben, ihre Unterrichtsvorbereitung in der Schule zu machen. Dazu sind anteilig zur Kollegiumsgröße EDV-Arbeitsplätze und Druckkapazitäten vorzuhalten. Eine Verortung dieser Geräte obliegt der Schule. Der Anteil ist mit 1:5 (1 EDV-AP je 5 Lehrkräfte) und 1:10 (Druckanteil je 10 Lehrkräfte) festgelegt.

Besprechungsräume sollen mit einem festinstallierten Beamer ausgestattet werden.

Hinweis zu Förderschulen

Selbst bei Auflösung einzelner Förderschulen werden die Kosten für besondere EDV-Ausstattung nicht entfallen. Die Schulen, die diese Schülerinnen und Schüler aufnehmen, haben im Rahmen der inklusiven Beschulung ggfs. einen erhöhten Ausstattungs- und Budgetbedarf.

➤ Weiterführende Schulen

Die Ausstattung der weiterführenden Schulen wird durch die folgende Tabelle abstrakt beschrieben, eine ausführliche Erläuterung folgt unterhalb:

HS, RS, GYM, IGS	EDV-AP	Präs.tech. Interaktiv	Präs.tech. Passiv	Druckan- teil	Info-Hard- ware
je Klassenraum	1,00	1,00		0,10	
je Computerraum	16,00 / 30,00		1,00	3,00	
je Fachunterrichtsraum	1,00	1,00			
Je Besprechungsraum			1,00		
je Lehrer/in	0,20			0,10	
je Schüler/in	0,02				
Je Standort					2,00

Jeder **Klassenraum** soll mit 1 EDV-Arbeitsplatz ausgestattet sein. Zusätzlich wird für je 10 Klassenräume ein Druckanteil berücksichtigt. Selbstverständlich können auch hier die Druckanteile gebündelt werden. Für jeden Klassenraum wird die Ausstattung mit interaktiver Präsentationstechnik vorgesehen.

Jede weiterführende Schule hat, wie bisher, Anspruch auf einen oder mehrere **Computerräume** in Abhängigkeit von ihrer Klassenzahl (Klassenzahl geteilt durch 8, es wird gerundet). Die Ausstattung der Computerräume wird für einen Computerraum entsprechend einer 1:1 Schülerinnen und Schüler-zu-PC-Relation abgebildet (30 EDV-Arbeitsplätze), alle weiteren Computerräume werden im Verhältnis 2:1 ausgestattet (16 EDV-Arbeitsplätze). Daneben sind 1 passive Präsentationstechnik und einem leistungsfähigen Drucker (im Werte von 3 Druckanteilen) vorzusehen.

Jeder **Fachunterrichtsraum** wird mit einer Präsentationseinheit und einem zugehörigen EDV-Arbeitsplatz ausgestattet.

Gerade in Zeiten des Ausbaus von Ganztagschulen ist es notwendig, dass **Lehrerinnen und Lehrer** die Möglichkeit haben, ihre Unterrichtsvorbereitung in der Schule zu machen. Dazu sind anteilig zur Kollegiumsgröße EDV-Arbeitsplätze und Druckkapazitäten vorzuhalten. Eine Verortung dieser Geräte obliegt der Schule. Der Anteil ist mit 1:5 (1 EDV-AP je 5 Lehrkräfte) und 1:10 (Druckanteil je 10 Lehrkräfte) festgelegt.

Darüber hinaus sind für die Schülerinnen und Schüler frei zugängliche EDV-Arbeitsplätze zum Zwecke des selbstständigen Vertiefens von Lerninhalten vorzuhalten. Diese sind im Verhältnis 1:50 (1 EDV-AP je 50 Schüler) berücksichtigt. Die Verortung der Geräte (z. B. in einem Selbstlernzentrum) obliegt der Schule.

Besprechungsräume sollen mit einem festinstallierten Beamer ausgestattet werden.

Für weiterführende Schulen ist standortabhängig Info-Hardware vorzusehen (2 Einheiten je Standort).

➤ **Berufsbildende Schulen**

Die Nutzung der Medien in den Berufsbildenden Schulen ist einerseits abhängig von den angebotenen Bildungsabschlüssen, andererseits aber auch in besonderem Maße von den angebotenen Ausbildungsgängen im Dualen System und den damit verbundenen ausbildungsspezifischen Anforderungen im Umgang mit den digitalen Medien.

Eine Unterscheidung der Berufsbildenden Schulen allein in gewerbliche, technische, kaufmännische oder sozialpädagogisch orientierte Berufsbildende Schulen ist für den Medienentwicklungsplan nicht ausreichend. Es ist zu berücksichtigen, dass in den Berufsbildenden Schulen meist unterschiedliche Schulformen mit unterschiedlichen Berufsfeldern, Fachrichtungen und ggf. Schwerpunkten eingerichtet sind.

Die Ausstattung der Berufsbildenden Schulen wird durch die folgende Tabelle abstrakt beschrieben, eine ausführliche Erläuterung folgt unterhalb:

BBS	EDV-AP	Präs.tech. Interaktiv	Präs.tech. Passiv	Druckan- teil	Info-Hard- ware
je Klassenraum	1,00	1,00		1,00	
je Computerraum	24,00		1,00	3,00	
je Fachunterrichtsraum	1,00	1,00		1,00	
Je Besprechungsraum			1,00		
je Lehrer/in	0,20			0,10	

je Schüler/in					
je Standort					2,00

Jeder **Klassenraum** soll mit 1 EDV-Arbeitsplatz ausgestattet sein. Zusätzlich wird für je 10 Klassenräume ein Druckanteil berücksichtigt. Selbstverständlich können auch hier die Druckanteile gebündelt werden. Für jeden Klassenraum wird die Ausstattung mit interaktiver Präsentationstechnik vorgesehen.

Jeder **Fachunterrichtsraum** wird mit einem zugehörigen EDV-Arbeitsplatz, interaktiver Präsentationstechnik und einem Druckanteil ausgestattet.

Auch hier ist es notwendig, dass **Lehrerinnen und Lehrer** die Möglichkeit haben, ihre Unterrichtsvorbereitung in der Schule zu machen, dazu sind anteilig zur Kollegiumsgröße EDV-Arbeitsplätze und Druckkapazitäten vorzuhalten. Eine Verortung dieser Geräte obliegt der Schule. Der Anteil ist mit 1:5 (1 EDV-AP je 5 Lehrkräfte) und 1:10 (Druckanteil je 10 Lehrkräfte) festgelegt.

Für Berufsbildende Schulen ist standortabhängig Info-Hardware vorzusehen (2 Einheiten je Standort).

Die Computerräume, Labore und Werkstätten in den Berufsbildenden Schulen werden nach den individuellen Anforderungen der Schulen ausgestattet, sofern dies im Rahmen der Gesamtmittel für die jeweilige Schule möglich ist. Die Ausstattung der Computerräume wird entsprechend einer 1:1 Schülerinnen und Schüler-zu-PC-Relation abgebildet. 24 EDV-Arbeitsplätze pro Raum entsprechen hier der durchschnittlichen Klassenfrequenz. Hinzu kommen 1 Beamer, und 3 Druckanteile.

4.4 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 erfordert 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.

➤ Die besondere Ausstattungssituation in Braunschweig

Der Schulträger Braunschweig hat seit dem Jahr 2009 (aus Mitteln des Konjunkturpakts II) eine Vielzahl von Interaktiven Tafeln für die Schulen angeschafft.

Derzeit gibt es 524 interaktive Tafeln in Braunschweiger Schulen (davon 167 älter als 7 Jahre). Bei diesen Schulen sind die herkömmlichen Tafeln deinstalliert worden (interaktive Tafel dient als Ersatz für die herkömmliche Tafel).

Die Realschule Maschstr., die Wilhelm-Bracke-Gesamtschule und die Grundschule Bebelhof sind komplett mit interaktiven Tafeln ausgestattet worden und haben bereits ihre schulischen Medienkonzepte entsprechend umgestellt, alle Lehrkräfte entsprechend fortgebildet und interaktive Software für die Nutzung an der digitalen Präsentationsfläche angeschafft. Mindestens für diese Schulen wird es eine Besitzstandsregelung in Braunschweig geben müssen, weil es hier einen Rückschritt im Vergleich zur vorhandenen Unterrichtsmöglichkeit bedeuten würde und hohe Kosten für den Rückbau einhergehen.

Auch diejenigen Schulen, die bisher nur teilweise mit interaktiven Tafeln ausgestattet worden sind, wollen die bereits vorhandene interaktive Technik weiterhin nutzen. Dies gilt für alle Schulen in Braunschweig.

Vom Braunschweiger IT-Team und den Schulleitungen wird anerkannt, dass für die Nutzung des Mehrwertes der Interaktivität die Fortbildung der Lehrkräfte und der Einsatz von interaktiven Lehrmaterialien im Unterricht auf der Basis des schulischen Medienkonzeptes zentrale Voraussetzungen sind.

➤ **Handlungsempfehlung zur Ausstattung mit Präsentationstechnik**

➤ **Basis-Ausstattung**

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 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.

In der Investitionsplanung werden diese Kosten als Basis-Budget „passive Präsentationstechnik“ ausgewiesen.

➤ **Bestandsschutz**

Alle Schulen, die bereits komplett mit interaktiven Tafeln ausgestattet worden sind und sowohl räumlich als auch vom Unterrichtskonzept auf diese Technik umgestellt haben, sollten auch künftig mit interaktiven Tafeln ausgestattet werden.

Dies gilt in gleicher Weise für bisher ausgestattete Unterrichtsräume.

Die Kosten für diesen Bestandsschutz von 524 interaktiven Tafeln betragen – bezogen auf die gewählten Eckpreise: 7.500 € minus 3.000 € = 4.500 €. Von diesem Betrag müssten noch die bei einem Einbau passiver Präsentationstechnik notwendigen Rückbauten und Einbauten für

ein „grüne Tafel“ mit entsprechender Beleuchtung in Höhe von durchschnittlich 2.000 € abgezogen werden.

Damit belaufen sich die zusätzlichen kalkulatorischen Kosten für den Bestandschutz auf 2.500 € pro interaktiven Flachbildschirm.

In der Investitionsplanung werden die Kosten für den notwendigen Austausch der 524 interaktiven Tafeln als „Budget Bestandsschutz – Mehrkosten“ ausgewiesen. Dieses Budget beträgt dann $524 \times 4.500 \text{ €} = 2.358.000 \text{ €}$ für den Planungszeitraum in Addition zu dem ausgewiesenen Basis-Budget.

Dieses Budget wird nicht schulscharf ausgewiesen, sondern zentral durch den FB 40.2 verwaltet und im Bedarfsfall eingesetzt.

Sollte das Budget „Bestandsschutz“ durch den Rat der Stadt nicht bewilligt werden, sind auf jeden Fall Rückbaukosten in Höhe von $524 \times 2000 \text{ €} = 1.048.000 \text{ €}$ zur Verfügung zu stellen.

➤ **Braunschweiger Innovationspfad „Interaktive Flachbildschirme“**

Schulen, die ihr schulisches Medienkonzept auf die Nutzung interaktiver Präsentationstechnik umstellen und die diese Umstellung durch ein konkretes Fortbildungsprogramm für ihre Lehrkräfte begleiten, können in den Jahresinvestitionsgesprächen (vgl. Kap. 8.1) im Rahmen der vom Rat der Stadt zur Verfügung gestellten Mittel die Ausstattung mit interaktiven Flachbildschirmen beantragen. Dies gilt nur für Unterrichtsräume, nicht aber für Besprechungs- und PC-Räume.

Dem Antrag sollte ein schulisches Medienkonzept, das vom Schulvorstand vorgelegt und von der Gesamtkonferenz befürwortet wurde, sowie ein Fortbildungsprogramm für das Kollegium, beigefügt werden.

➤ **Investitionskosten „Präsentationstechnik“ für den Planungszeitraum**

	Kosten Planungszeitraum	Zuordnung
Basis-Budget „passive Präsentationstechnik“	5.802.000 €	schulscharf
Budget „Bestandsschutz“	2.358.000 €	FB 40.2
Budget „Innovationspfad Interaktive Flachbildschirme“	5.296.500 €	FB 40.2
Kosten: Flächendeckende Ausstattung mit interaktiven Flachbildschirmen	13.456.500 €	Nur nachrichtlich

4.5 Peripherie

Ein Budget für Drucker und weitere Geräte (wie zum Beispiel Scanner, Fotokameras, ...) wird in geringem Umfang eingeplant. In Braunschweig ist die Ausstattung mit Peripherie-Geräten raumbezogen in Abstimmung mit den Schulformen festgelegt worden.

4.6 Software

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

Dennoch wird die Schule weitere kostenpflichtige Software wünschen/benötigen. Diese kann aus einem separaten Software-Budget beschafft werden. Dieses Budget wird in Abhängigkeit vom Hardwarebudget (für EDV-Arbeitsplätze) bestimmt.

Häufige Wünsche von Schulen erstrecken sich auf das kostenpflichtige Microsoft Office und individuelle Wünsche.

5 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 muss nach sinnvollen Kriterien priorisiert werden.

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

5.1 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 (ADSL+, 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 Grund- oder Förderschule 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 Schule¹⁸ sind nur einige Gründe für breitbandige Anbindungen.

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) hat 2017 in Abstimmung mit den Ländern die Aufnahme von Schulgebäuden in die Förderung der Breitbandprogramme aufgenommen. Der zugehörige Förderleitfaden ist mittlerweile veröffentlicht. Darin heißt es:

¹⁸ Zugriffe erfolgen häufig zeitgleich in großer Zahl: Internetrecherche im Computerraum, Abspeichern am Ende der Unterrichtsstunde, etc.

„In Analogie zu Haushalten ist eine Schule nur dann als versorgt im Sinne der Breitbandrichtlinien anzusehen, wenn neben der Schulverwaltung zumindest jede Klasse einer Schule dauerhaft über eine Datenversorgungsrate von 30 Mbit/s verfügt. Dies gilt sinngemäß in gleicher Weise auch für andere Bildungseinrichtungen. Neben dem Kriterium versorgter Klassen besteht alternativ die Möglichkeit, 30 MBit/s als Aufgreifschwelle pro 23 Schüler anzuwenden.“¹⁹

Aktuell bieten verschiedene Internetprovider 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 etwa 50 Euro monatlich bzw. 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.

Handlungsempfehlung:

Eine Zielorientierung für den Medienentwicklungsplan für die Schulen der Stadt Braunschweig war von Beginn an die möglichst breitbandige Anbindung²⁰ an das Internet. Dieses Ziel lässt sich letztlich nur über die Glasfaseranbindung der Schulen erreichen.

Der Schulträger Braunschweig sollte die Erschließung aller Schulstandorte mit schnellen Glasfaserleitungen umsetzen. Die Prüfung und Nutzung von Fördermöglichkeiten ist anzuraten, das Ergebnis dieser Prüfung ändert jedoch nichts an der Notwendigkeit dieser Maßnahme.

In jedem Falle werden hier künftig weitere Kosten entstehen, deren Umfang in diesem Gutachten nicht seriös abgeschätzt werden kann.

5.2 LAN – strukturierte Gebäudeverkabelung

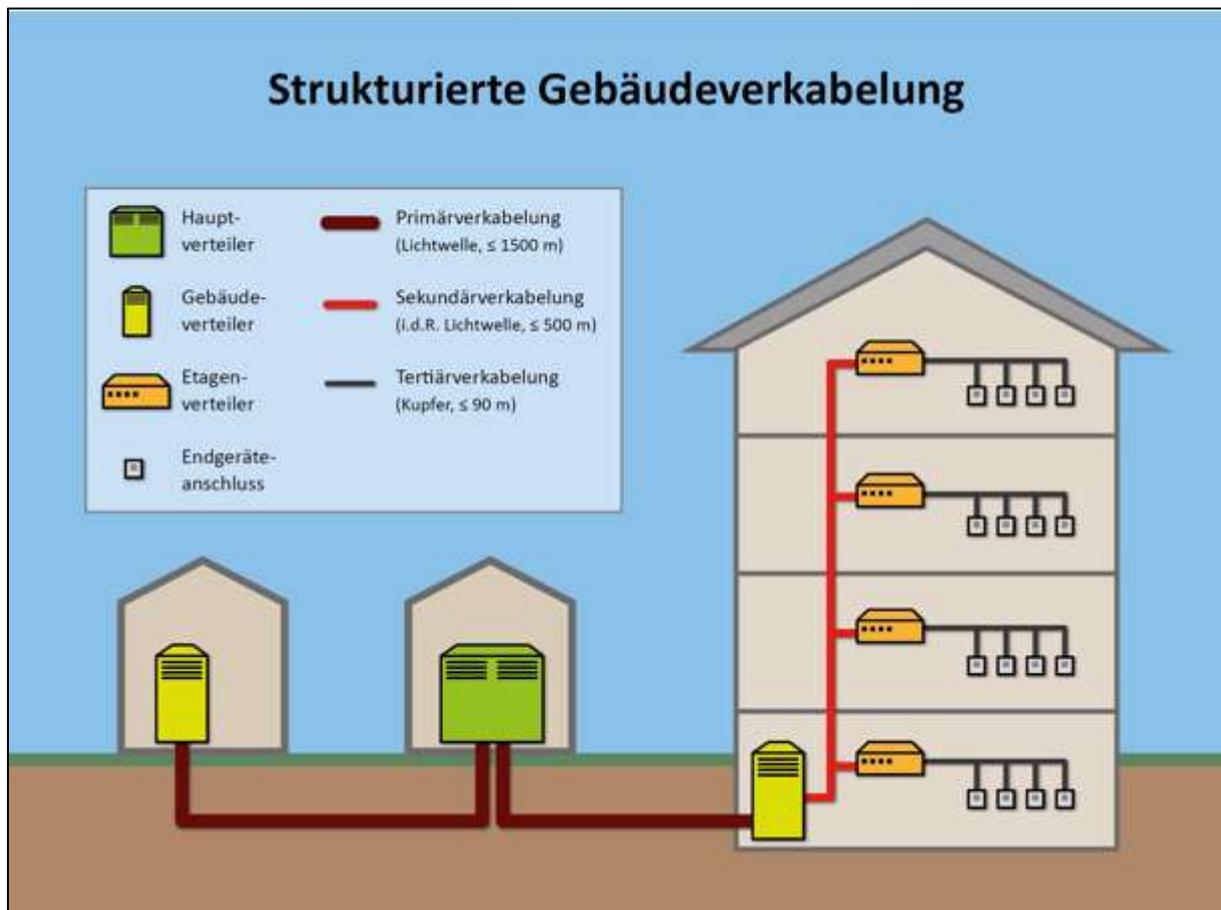
Die Strukturierte Vernetzung oder auch Universelle Gebäudeverkabelung ist ein anerkannter Standard zur Verkabelung von Liegenschaften zum Zwecke der internen Daten- oder Sprachübermittlung. In Deutschland und Europa wird dieser Standard durch die EN 50173-1²¹ definiert.

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

¹⁹ Siehe Kapitel 4.5 im Leitfaden zur Umsetzung der Richtlinie „Förderung zur Unterstützung des Breitbandausbaus in der Bundesrepublik Deutschland“ https://www.breitband.nrw.de/images/PDFs/Leitfaden/Leitfaden_zum_Bundesfoerderprogramm_V6.pdf

²⁰ Siehe Kapitel 9 Anhang

²¹ aktuelle Fassung DIN EN 50173-1:2011-09 (Stand Dez. 2013)



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.

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

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).

➤ **Trennung der Netze**

Aus Gründen des Datenschutzes existieren an jedem Standort mehrere Datennetze, die einem bestimmten Verwendungszweck zugeordnet werden. Die bisher auch tatsächlich vorgenommene physikalische Trennung kann durch eine logische Trennung ersetzt werden. Dieses ermöglicht, die Einrichtung beliebig vieler voneinander getrennter Netze, die sich gegenseitig nicht sehen oder beeinflussen ohne zusätzlichen Installationsaufwand. So kann auch auf Veränderungen in der Raumnutzung reagiert werden ohne physikalische Anpassungen am Datennetz vornehmen zu müssen.

Folgende Netze sind in der Regel vorhanden:

- **Das pädagogische Netz** steht ausschließlich zur Nutzung durch Lehrer und Schüler zur Umsetzung von pädagogischen Konzepten mit einem Internetzugang zur Verfügung. Daher ist es erforderlich, dieses Netz in allen Unterrichts- und Fachräumen, Lehrerzimmern, Lehrerarbeitsstationen sowie gegebenenfalls die Vorbereitungsplätze in den Fachräumen zur Verfügung zu stellen. Dies entspricht nicht nur den Richtlinien und Lehrplänen des Landes, sondern auch den entsprechenden Regelungen auf EU-Ebene.
- **Das Schul-Verwaltungsnetz** steht für die Umsetzung von Verwaltungsaufgaben im schulischen Umfeld zur Verfügung. Im Verwaltungsnetz werden nicht nur die Stammdaten der Schüler/innen und Lehrkräfte gepflegt, Zeugniserstellung, Erfassung und Meldung von statistischen Daten, usw. erledigt, sondern auch die Kommunikation mit den relevanten Dienststellen des Landes und des Schulträgers ist über dieses Netz zu führen.

➤ **Standard der strukturierten Vernetzung in Braunschweig**

Die meisten Schulen in Braunschweig sind vollständig strukturiert vernetzt. Dies gilt jedoch nicht für alle Schulen und darüber hinaus sind selbst bei den existierenden Vernetzungen noch Nachbesserungsbedarfe möglich. Künftig sollte der Schulträger die notwendigen Arbeiten angehen, um einen zukunftsfähigen Standard zu erreichen. Eine Kostenabschätzung hierzu ist im Kapitel 7.7 Strukturierte Vernetzung (LAN) zu finden.

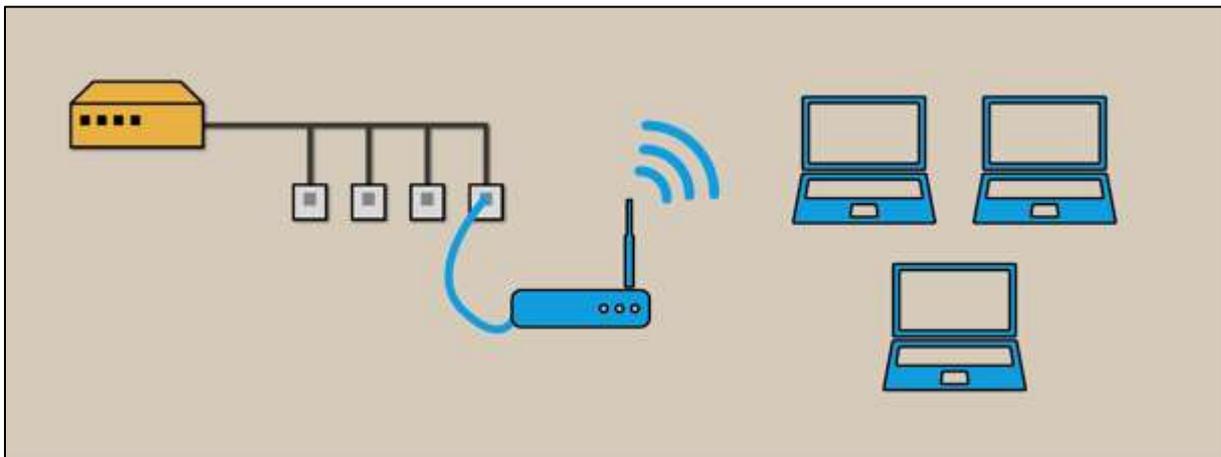
Mit Verfügung vom 8. Nov. 2017 wurde zwischen FB 10 und FB 40 die neue Aufgabenabgrenzung festgelegt. FB 10 (Abt. 10.4) ist nun auch für die Planung und den Betrieb der Netze in Schulen zuständig. Für die pädagogischen Netze ist dabei, anders als in der Vergangenheit, der gleiche technische, finanzielle und personelle Standard wie in der Verwaltung vorgesehen.

5.3 WLAN – Kabelloses Netzwerk

„Wireless Local Area Network“ (kurz: WLAN), bezeichnet ein örtlich begrenztes Funknetzwerk nach den in der Norm IEEE 802.11²² 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.

Es sollen an allen Standorten einheitliche Geräte verschiedenen Typs eingesetzt werden. Welche Typen eingesetzt werden ergibt sich aus dem beabsichtigten Verwendungszweck.

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

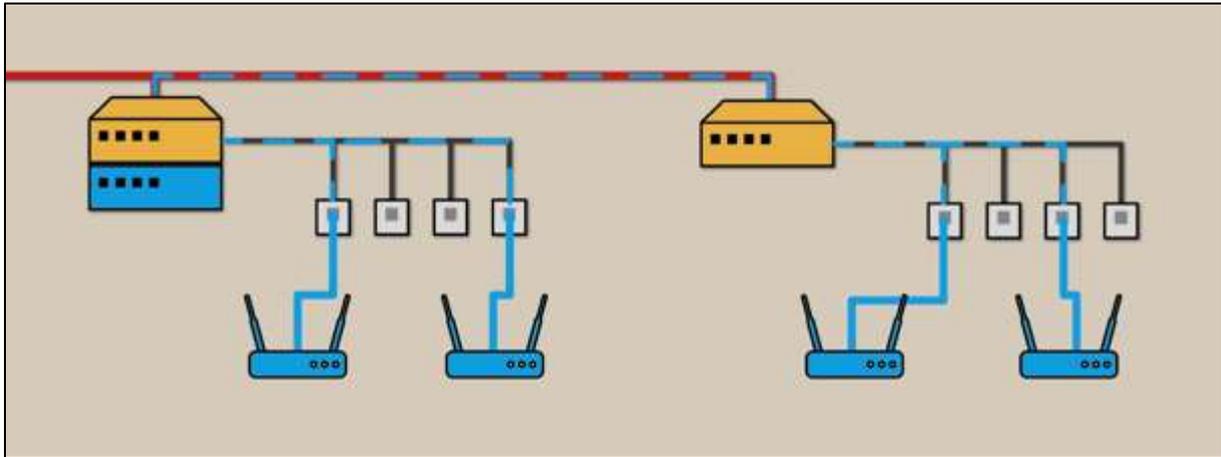
Der kleine Laptopwagen mit acht Notebooks, der in unterschiedlichen Räumen genutzt werden soll, ist in der Regel mit einem solchen Gerät ausgerüstet. Dieser Access Point wird im jeweiligen Raum temporär mit dem nächstgelegenen Netzwerkanschluss verbunden. Auf diese Weise ermöglicht er den in der Regel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

²² <http://standards.ieee.org/about/get/802/802.11.html>



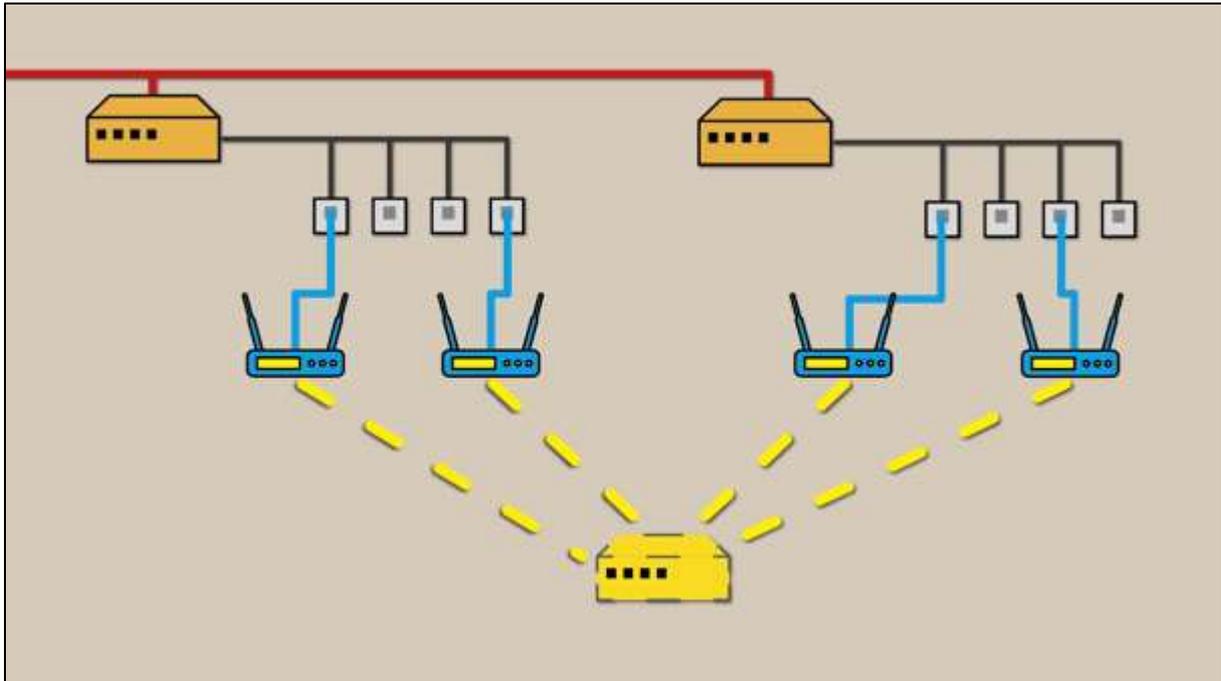
WLAN- Controller mit verteilten schlanken Access Points

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 idealen²³ Standorte für die Access Points.

In Braunschweig wird auf die sehr kostenintensive Ausleuchtung des gesamten Gebäudes verzichtet. Grundsätzlich wird pro Unterrichtsraum ein Accesspoint (Nutzung bis zu 30 Schüler) eingeplant. Im Vorfeld erfolgt über ein Managementtool eine virtuelle Ausleuchtung unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten. Die evtl. Mehrkosten für die Beschaffung der Access-Points im Gebäude liegen weit unter den Kosten für eine professionelle Ausleuchtung durch Messungen innerhalb des Gebäudes. Es ermöglicht zudem, dass ein Arbeiten von 30 Schülerinnen und Schülern parallel in der Klasse möglich ist, da die Access-Points untereinander eine Lastverteilung vornehmen können bzw. die Bereichsüberschneidungen eigenständig geringhalten. Dies erfordert jedoch eine einheitliche Ausstattung der jeweiligen Schule mit dieser Technik.

Das Lessinggymnasium ist mit einem WLAN-System als Pilotschule ausgestattet worden, welches unabhängig von der Anzahl der Access-Points ohne gesonderten Controller betrieben werden kann (AeroHive). Die Ausstattung mit WLAN konnte in Ausbaustufen (nach Sanierungsabschnitten) erfolgen. Beginnen kann man mit einer geringen Anzahl Access Points mit einheitlicher Konfiguration im controllerlosen Betrieb. Die Konfiguration und auch Änderungen der Konfiguration erfolgt über eine webbasierte Managementconsole. Weitere dazukommende Geräte können automatisch in das vorhandene Netz durch entsprechende Konfigurationsrichtlinien eingebunden werden und sich integrieren.

²³ „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

➤ **Ausbau der kabellosen Vernetzung in Braunschweig**

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 aufzubauen.

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 Gebäudes²⁴)
- 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.

Die Stadt Braunschweig setzt bereits skalierbare Lösungen ein. Die Ausstattung der Schulen mit WLAN kann dadurch unabhängig von der Schulgröße aufgebaut werden kann. Die gewählte Technologie ermöglicht die Nutzung einzelner Accesspoints, die sich untereinander vernetzen und abstimmen (sie verfügen über sog. „Schwarmintelligenz“). Unabhängig von der Anzahl der Accesspoints können diese von zentraler Stelle aus ohne zusätzlichen Controller konfiguriert und gesteuert werden. Auf diese Art werden Fehlinvestitionen vermieden und ein zügiger und individueller Ausbau des kabellosen Netzwerks gewährleistet. Die grundsätzliche Funktionalität ist mit dem Einsatz des ersten Accesspoints gegeben und kann somit schrittweise ausgebaut werden, bis hin zur vollständigen Erschließung des Schulgebäudes.

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.

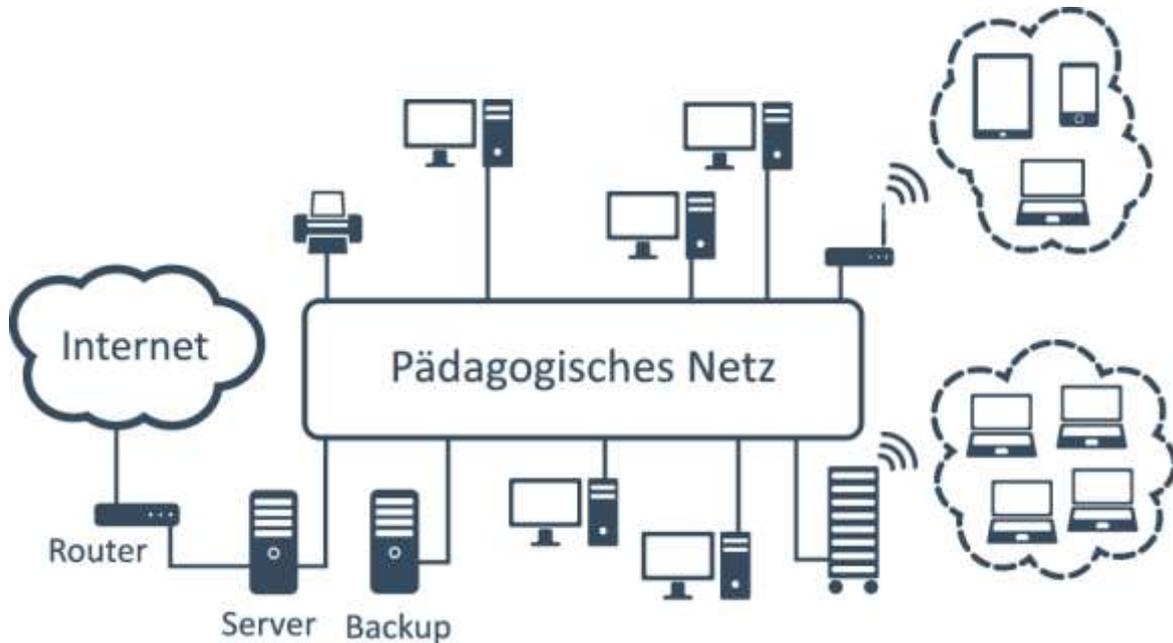
Die Kosten für die WLAN-Anbindung der Schulen werden mit einem Eckpreis von 560 EURO je Raum kalkuliert, dies beinhaltet die Kosten für die Access-Points und die Installation. Diese Kosten sind nur realisierbar, sofern die strukturierte Gebäudeverkabelung in der oben beschriebenen Weise erfolgt.

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

²⁴ eine vollständige Abdeckung der Schulhöfe ist nicht erforderlich, Teilbereiche werden durch im Gebäude vorhandene Geräte abgedeckt

5.4 Serverumgebung

Eine administrative Netzwerksoftware wird in der Regel in den pädagogischen Netzwerken eingesetzt. Sie unterstützt sowohl Schulen als auch Schulträger in Belangen der Wartung und des Unterrichtseinsatzes.



Eine solche Software bietet eine Reihe von Funktionen. Hier nur ein kurzer Überblick:

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
- Zugriff des Nutzers auf seine Daten von innen (pädagogisches Netz) und außen (Internet)

Wartung und Betrieb

- Konfiguration des Netzwerks und der Clients

- Betriebssystem, Treiber und Anwendungen zentral installieren
- Räume erstellen und bearbeiten
- Druckerzuweisungen
- Datensicherung
- Ausfallsicherheit
- Wiederherstellung und Neuinstallation der Clients
- Kontrolle von Clients, Druckern, Anwendungen, Dateien

In Braunschweig wird der IServ Schulserver der IServ GmbH²⁵ eingesetzt.

Hinweis: Die Firma IServ GmbH hat mit Schreiben vom 08.08.2017 die Bestandskunden darüber informiert, dass die Preise für den Portalserver deutlich erhöht werden. IServ begründet diese Preiserhöhung mit gestiegenen Entwicklungskosten. Für Braunschweig bedeutet dies eine Erhöhung der jährlichen Lizenzkosten schrittweise um das 3-bis-5-fache (3-fach für Grundschulen, 4-fach für weiterführende Schulen, 5-fach für Berufsbildende Schulen). Dies ist eine drastische Preiserhöhung und darüber hinaus eine befremdliche Begründung. Entwicklungskosten im Vorfeld durch die Bestandskunden tragen zu lassen ist mindestens „ungewöhnlich“. Die erhöhten Kosten sind in den Aufwänden berücksichtigt (siehe Kapitel 7.5).

5.5 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“²⁶.

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.

Diese Art der Datenhaltung ist ausgesprochen praktisch, da die Versionskontrolle automatisch erfolgt und keine Mehrfachdatenhaltung (schulischer Computer, USB-Stick, privater Computer) betrieben wird.²⁷

²⁵ <https://iserv.eu>

²⁶ www.dropbox.com

²⁷ 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.

So ist es auch leicht zu erklären, dass dieser Dienst sich ausgesprochenen 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.²⁸

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

Insbesondere Microsoft gibt sich zwischenzeitlich sehr viel Mühe, den Anforderungen des Datenschutzes in Deutschland zu entsprechen.²⁹

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

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.

Niedersächsische Bildungscloud - Ein Licht am Ende des Tunnels?

„Die Landesinitiative n-21: Schulen in Niedersachsen online e. V. ist vom Niedersächsischen Kultusministerium mit der Entwicklung der niedersächsischen Bildungscloud beauftragt worden.

n-21 bietet seit dem 01.02.2017 für die Dauer einer auf zwei Jahre angelegten schulischen Kernprojektzeit 25 weiterführenden Schulen aller Schulformen (ABS und BBS) die Gelegenheit zur

²⁸ <https://classroom.google.com/> bzw. <http://office.microsoft.com/de-de/academic/>

²⁹ siehe z. B.: <https://www.microsoft.com/de-de/trustcenter/>

Mitarbeit und Beteiligung an iterativer Entwicklung und Pilotbetrieb der niedersächsischen Bildungscloud.

Dabei stellt das Projekt eine Kombination pädagogischer und ausstattungsbezogener Inhalte dar: im vorgenannten Zeitraum soll der Prototyp einer Niedersächsischen Bildungscloud auf der Basis der definierten schulischen Anforderungen entwickelt und wissenschaftlich evaluiert werden.

Auf der pädagogischen Seite wird das kollaborative Lernen von Schülerinnen und Schülern im Unterricht und außerhalb von Unterricht im Mittelpunkt stehen. Hierzu gilt es mediengestützte Lehr- und Lernarrangements zu schaffen, in denen Personen gemeinsam in einer Gruppe lernen und allen Gruppenmitgliedern eine aktive Beteiligung ermöglicht wird. Dabei sollen alle relevanten und bislang an den Schulen zum Einsatz kommenden digitalen Lern- und Arbeitsplattformen integriert sowie weiterhin genutzt werden und im Zuge einer cloudtypischen Bereitstellung von Daten zur schulübergreifenden Netzwerkarbeit zur Verfügung stehen.³⁰



Gesamtleistungsversprechen im Projekt NBC

Zum Projektende verfügen wir über...

...eine auf die pädagogischen Anforderungen abgestimmte Bildungscloud-Infrastruktur, die als virtuelle Kollaborationsplattform zentrale durch die Digitalisierung beeinflusste Arbeitsstrukturmerkmale für den Einsatz im Unterricht an ABS sowie BBS berücksichtigt und die Umsetzung eines auf Chancengleichheit abstellenden BYOD-Ansatzes gemäß des Konzeptes „Medienkompetenz in Niedersachsen - Ziellinie 2020“ ermöglicht.

....eine Bildungscloud-Infrastruktur, die den Zugang zu digitalem Content unterschiedlichster und geeigneter Anbieter öffnet sowie die Vorgaben zur Rechtskonformität (z. B. Datenschutz, Urheberrecht, Schutz der Persönlichkeitsrechte etc.) umsetzt.

...Hinweise auf evaluierte Standards für eine künftige Schul-IT-Infrastruktur, die das Prinzip der distributiven Cloud berücksichtigen und den beteiligten Schulträgern und Schulen perspektivisch Anschaffungs- und Betriebskosten ersparen sowie allen Kostenträgern Synergieeffekte bezüglich der IT-Administration ermöglichen.

Michael Sternberg OSiD, Geschäftsführer der Landesinitiative n-21

31

Soweit die Ankündigung des Landes Niedersachsen.

³⁰ Quelle: <http://www.n-21.de/staticsite/staticsite2.php?menuid=477&topmenu=477>

³¹ Quelle: <https://seafile.niedersachsen.cloud/d/1e330add96/files/?p=/15-3-2017%20Start-Up%20Veranstaltung/Pr%C3%A4sentation%20Gesamtplenium.pdf&dl=1>

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

Handlungsempfehlung:

Ein Cloudangebot ist mittelfristig für alle Schulen erforderlich. Die notwendigen Voraussetzungen schafft der Schulträger in den kommenden Jahren durch die breitbandige Internetanbindung, die Vervollständigung der Vernetzung bzw. die kabellose Vernetzung und die Ausstattung der Schulen.

Ob diese Lösung sich durchsetzen wird oder möglicherweise andere³² bleibt abzuwarten.

Der Schulträger Braunschweig sollte über einen flächendeckenden Einsatz erst nach Vorliegen von Praxis-Erfahrungen entscheiden bzw. nur mit einigen motivierten Schulen einen Testbetrieb durchführen.

Unabhängig davon hat der Schulträger Braunschweig durch den Einsatz von ISERV zumindest bei allen allgemeinbildenden Schulen bereits eine geschützte „Schulcloud“ zur Verfügung gestellt. Dies ermöglicht allen Schülerinnen und Schülern sowie den Lehrkräften auch von außerhalb der Schule (z. B. von zu Hause) auf den Server zuzugreifen und Hausaufgaben und Projekte online ortsunabhängig zu bearbeiten.

³² siehe auch: <https://hpi.de/open-campus/hpi-initiativen/bildungscloud.html>

6 Wartung und Support

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.

- Die Verfügbarkeit der pädagogischen Netzwerke ist der Schlüsselfaktor für die Nutzung der digitalen Medien im Unterricht, diese Verfügbarkeit ist nicht allein durch IT-Obleute der Schulen zu gewährleisten. Deshalb muss der Schulträger den Betrieb der Schulnetze sichern.
- Wer die Nutzung der IT-Investitionen in Schulen sichern und steigern will, muss eine dauerhafte Lösung für Wartung und Support anbieten. Andererseits sollten Lehrerinnen und Lehrer akzeptieren, dass im Schulbereich derzeit eine Service-Struktur, wie wir sie in einigen Bereichen der Wirtschaft und der Verwaltung vorfinden, nicht zu finanzieren ist.

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:

Wirtschaft	Schule
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.

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, der technische Support 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 (allgemein)

Der technische Support wird nach den folgenden Aspekten differenziert dargestellt:

- Wartung
- Installation
- Systemadministration
- Systemsicherheit

➤ **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

➤ **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

➤ **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

➤ **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:

➤ 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.

➤ 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	Allgemeine Wartungstätigkeiten gemäß den o. g. Tätigkeiten für den Support auf der ersten Ebene	Schule / IT-Beauftragte
2. Ebene	Wartung und Support durch den Schulträger oder einen vom Schulträger zu beauftragenden und zu kontrollierenden Wartungsakteur	Wartungsakteur
3. Ebene	Garantieleistungen des Herstellers bzw. Lieferanten	Hersteller / Lieferant

➤ Der Support auf 1. Ebene (1st-Level-Support)

Für eine detaillierte Beschreibung der Tätigkeiten des 1st-Level-Supports orientieren wir uns dabei an den Erfahrungen des Fachbereichs Schule der Stadt Braunschweig und unseren eigenen Erfahrungen.

Die Aufgabenteilung ist bereits im Rahmen des ersten Medienentwicklungsplanes festgelegt worden, die nachstehende Auflistung stellt eine Überarbeitung auf der Basis der gemachten Erfahrungen dar:

Aufgaben 1st-Level Support (von der Schule zu leisten) - auf der Basis der Schulung - (Die Buchstaben A, B, C markieren Inhalte der technischen Einweisung.)

Wartungsdienste	
A Instandhaltung der Peripherie	<ul style="list-style-type: none"> • Nachfüllen und Wechsel von Verbrauchsmaterial (z. B. Druckerpatronen, Papier, etc.) • Austausch von Tastaturen und Mäusen • Aktualisierung der Raumzuordnung von Geräten in IServ Betreuungsserver
A Systemcheck und Funktionstest	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Fehlerprüfung (d. h. i. d. R. Gerät einschalten und sehen ob es fehlerfrei startet, ggf. Fehlermeldung aufschreiben) • Funktion der Peripherie (Einschalten, Funktionstest, ggf. Fehlermeldung aufschreiben) • Nutzung des Ticketsystems zur Fehlermeldung
Benutzerverwaltung	
B Verwaltung von Lehrerinnen und Lehrer-, Schülerinnen und Schüler- sowie Elternaccounts unter verschiedenen Betriebssystemen	<ul style="list-style-type: none"> • Benutzer einrichten und ggf. Passwörter vergeben (ggf. mit Unterstützung durch Abteilung 40.22) • Benutzer aktivieren und deaktivieren • Benutzer den Gruppen zuordnen • Vergessene Passwörter neu setzen • Ggf. Gruppen bei Schuljahreswechsel ändern und neu zuordnen
Installationsaufgaben	
C Installation von Peripherie	<ul style="list-style-type: none"> • Anschließen und Einrichten zusätzlicher Hardware (<i>kann auch über das Systembetreuungsbudget extern beauftragt werden</i>) • Kabelverbindungen herstellen (was für Anschlüsse gibt es, für welche Geräte sind die Anschlüsse, etc.)
C Standardinstallation von Software neben der bereits installierten Software wie Betriebssystem, Office- und Produktionssoftware	<ul style="list-style-type: none"> • Installation und Deinstallation von zusätzlicher Software
Systemadministration	
C Verwaltung der Drucker	<ul style="list-style-type: none"> • Lokalen Drucker anschließen und Treiber installieren (<i>kann auch über das Systembetreuungsbudget extern beauftragt werden</i>) • Druckerzugriffe vergeben, z. B. mit Schul-IServ (<i>kann auch über das Systembetreuungsbudget extern beauftragt werden</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> • Verbrauchsmaterial nachbestellen
B Virenschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Existenz prüfen, ggf. Installation durch 2nd-Level beauftragen
B Webfilter	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung und Verwaltung des Webfilters, z. B. IServ (<i>kann auch über das Systembetrieungsbudget extern beauftragt werden</i>) • Anlegen einer Black- und Whitelist
A Pflege von Datenbereichen und Verzeichnissen	<ul style="list-style-type: none"> • Löschen von nicht mehr benötigten Verzeichnissen und Dateien
Organisatorischer Support	
B Bereitstellung von Bedienungsanleitungen	<ul style="list-style-type: none"> • Bedienungsanleitungen zentral aufbewahren und den Zugriff darauf kontrollieren
B Verwaltung von Softwarelizenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Softwarelizenzen zentral aufbewahren (sofern Lizenz von Schule beschafft wurde) • Prüfen, ob auch nur die Software in der Menge installiert ist, für die auch Lizenzen vorhanden sind
B Dokumentation des LAN	<ul style="list-style-type: none"> • Welcher PC hat welchen Namen und wo steht er? • Einpflegen des Standorts in das Systembetrieungsmodul des IServ Schulservers
B Pflege der Inventarverwaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Aktualisierung der Raum- und Standortzuordnungen von Geräten in der Inventarverwaltung
Weitere Aufgaben der Schule (außerhalb des Supports)	
Erstellung, Verwaltung und Kontrolle eines Regelwerks	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzerordnung erstellen und kommunizieren
Einweisung des Kollegiums in die vorhandenen Systeme	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine Hard- und Softwareschulung im Bedarfsfall
Lokale Bedarfsplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung der jährlichen Investitionsplanung • Welche Hardware ist wann neu zu beschaffen? • Werden noch zusätzliche Anforderungen gestellt? • Welche Software ist neu zu beschaffen?

➤ Der Support auf 2. Ebene (2nd-Level-Support)

Die Aufgaben des 2nd-Level-Support sind vom dem Schulträger wahrzunehmen. Im Störfall fordert die Schule Support über die Systembetreuung³³ an (siehe Kapitel 6.6) Die Teilbereiche können selbst abgearbeitet oder extern vergeben werden. Die Aufgaben sind in Abhängigkeit von den Aufgaben für die 1. Supportebene definiert worden.

³³ <https://betreuung.mzbs.de/idesk/>

Wartungsdienste	
Reparaturen	<ul style="list-style-type: none"> • Reparaturen von Computern und Peripherie sofern dies nicht durch Garantieleistungen abgedeckt wird.
Ersatzteilbeschaffung	<ul style="list-style-type: none"> • Bestellung von Ersatzteilen sofern dies nicht durch Garantieleistungen abgedeckt wird.
Koordination mit Händlern	<ul style="list-style-type: none"> • Überwachung von Garantieleistungen
Aufrüstung von Hardwarekomponenten	<ul style="list-style-type: none"> • Einbau von Hardware, die nicht extern an einen Computer angeschlossen werden (z. B. Festplatten, Arbeitsspeicher, Karten etc.)
Installationsaufgaben	
Installation von Peripherie	<ul style="list-style-type: none"> • Anschließen und Einrichten zusätzlicher Hardware • Kabelverbindungen • Installation von Treibern
Installation und Konfiguration neuer Software (Betriebssystem, Virenschutz und Software, sofern Standardinstallation nicht möglich ist)	<ul style="list-style-type: none"> • Installation • Deinstallation
Einrichtung der Netzwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Ersteinrichtung von Netzwerken, Zuweisung von Computernamen, Einbindung von Protokollen
Installation von Servern	<ul style="list-style-type: none"> • Aufspielen des Betriebssystems, Anpassen an die vorhandene Hardwarestruktur, Aufspielen der Standardsoftware
Installation von USV	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung einer unabhängigen Stromversorgung (USV) zur Absicherung des Servers
Installation von Arbeitsplätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundinstallation von neu angeschafften Arbeitsplätzen, so dass diese direkt im Schulbetrieb eingesetzt werden können
Systemsicherheit	
Erweiterte Wiederherstellung nach Absturz von Rechnern	<ul style="list-style-type: none"> • Systemimage (Kopie der Festplatte) zurückspielen und Rechner konfigurieren bzw. über automatisierte Softwareverteilung (z. B. Opsi) neu installieren.
Einrichtung des Konfigurationsschutzes	<ul style="list-style-type: none"> • Aufspielen von Sicherheitssoftware oder Einbau von Sicherheitskomponenten
Planung des Konfigurationsschutzes und anderer Sicherungsmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung welche Konfigurationsmaßnahmen getroffen werden müssen
Organisatorischer Support	
Pflege der Inventardaten	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellen der Geräte in die Inventarverwaltung • Pflege der Daten, soweit nicht Aufgabe der Schule (siehe 1st-Level-Support)

➤ Der Support auf 3. Ebene (3rd-Level-Support)

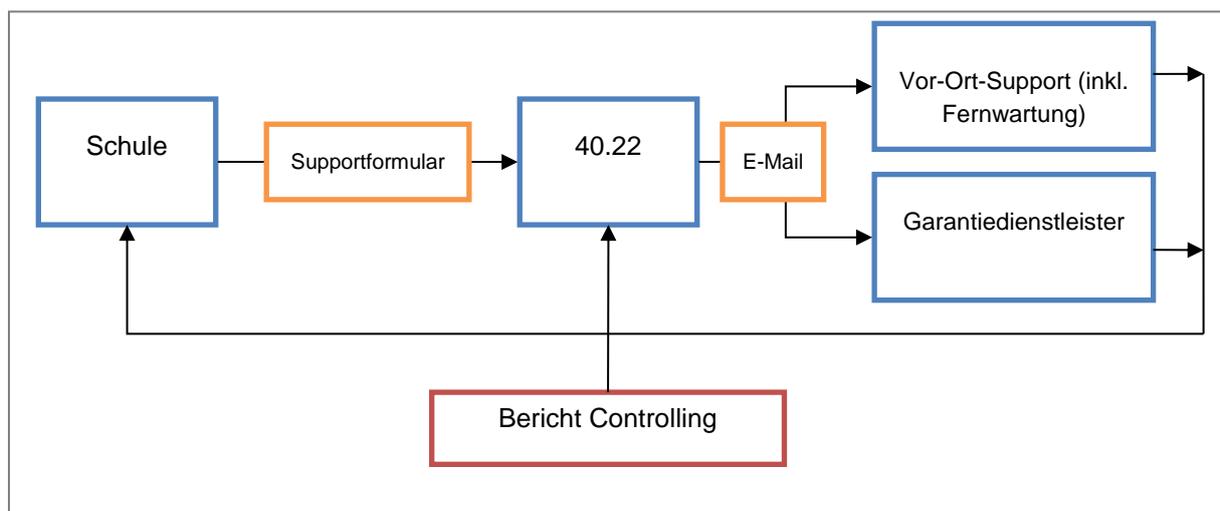
Die dritte Ebene des Supports umfasst die Tätigkeiten externer Dienstleister, die nicht durch die Delegation von Aufgaben im Kontext „Support auf 2. Ebene“ erfasst sind. Dies betrifft vorrangig Garantieleistungen der Hersteller und Lieferanten.

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

6.6 Ablauf und Organisation der Störungsbeseitigung

Im Störfall fordert die Schule Support durch Eingabe eines entsprechenden Auftrages über die Systembetreuung (<https://betreuung.mzbs.de/idesk/>) an. Sollte der Online-Zugang selbst von der Störung betroffen sein, so kann die Störungsmeldung auch über jeden anderen Online-Zugang (z. B. Verwaltungsnetz) erfolgen. Dies ist möglich, da die Systembetreuung auf einem über das Internet erreichbarem I-Server des Fachbereichs 40 vorgehalten wird. Die Schule kann auf diesem Wege ein Gerät oder mehrere Geräte auswählen und eine Fehlerbeschreibung angeben. Ein Supportauftrag wird dann über das Ticketsystem des Betreuungsservers generiert und den Mitarbeitern des FB 40 zugeleitet. Dort findet eine Vorprüfung statt und es erfolgt eine Weitergabe des Auftrags an den zuständigen Dienstleister (Supportfirma bzw. Lieferant bei Garantieabwicklung). Die Meldung über die Systembetreuung sichert die schnellste Bearbeitung zu, da die benötigten Störungsangaben wie Meldetext und Gerätedaten vorliegen und zeitaufwändige Rückfragen vermieden werden.

Direkt nach der Lösung des Problems wird ein Supportbericht erstellt, der zur Kontrolle an die Schule und an den FB 40 gesandt wird. Die Schule prüft den dargestellten Aufwand und bestätigt so die geleistete Arbeit des Supports auf 2. Ebene.



Um diese Arbeit möglichst effizient zu gestalten, wird jeder Schule auf der Grundlage der Anzahl von Arbeitsplätzen und interaktiven Präsentationsflächen sowie dem Alter der Hardware ein virtuelles

Budgetbereitgestellt, über das die Schule verfügen kann. Nach Rechnungseingang (inkl. Leistungsnachweis) beim FB 40 wird das Budget der Schule entsprechend belastet und der Auftrag geschlossen. Vor-Ort-Einsätze im Rahmen des virtuellen Stundenkontingents wird ebenfalls vom virtuellen Budget abgezogen werden. Ein Anreiz zur Kostenreduzierung ist dadurch geschaffen worden, dass vom nicht ausgegebenen Wartungsbudget die Schule 50 % zur freien Verwendung im Schulbudget im nächsten Jahr nach Freigabe des Haushalts erhält.

Für Ersatzteile, Ersatzbeschaffung bei Diebstahl u. ä. steht dem FB 40 ein Budget zur Verfügung.

Die Kontrolle der Budgets erfolgt zentral durch den FB 40. Dieser ist auch der Ansprechpartner im Fall von Problemen zwischen Schulen und dem externen Support-Akteur auf der 2. Ebene.

6.7 Steigende Bedarfe in Braunschweig

Den wesentlichen Teil des Vor-Ort-Supports in den Schulen leisten derzeit Lehrkräfte oder externe Firmen (für komplexere Probleme).

Die zu leistenden Arbeiten werden künftig eher mehr werden.

- 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) zu angemessenen Konditionen zu kalkulieren sein werden.
- Die verbesserte Infrastruktur wird auch den Einsatz von privaten Endgeräten durch Lehrerinnen und Lehrer sowie durch Schülerinnen und Schüler befördern. Dazu bedarf es einer entsprechenden technischen Konzeption und einer definierten Schnittstelle zum Support. Support für Privatgeräte ist in der Regel nicht leistbar, allerdings müssen die Implikationen einer solchen Strategie zwischen Wartungsakteur, Schule und Schulträger abgestimmt sein.

Wartung der Netze

Für die Planung und den Betrieb der Netze ist Abt. 10.4 zuständig. Für die pädagogischen Netze ist dabei, anders als in der Vergangenheit, der gleiche technische, finanzielle und personelle Standard wie in der Verwaltung vorgesehen. Anteilig ist städtisches Personal im Umfang von 7 Vollzeitäquivalenten für die Planung und den Betrieb der Netze für den pädagogischen Bereich eingeplant. Da die pädagogischen Netze zukünftig nicht mehr physikalisch getrennt sind, sondern virtualisiert neben denen der Schulverwaltung, der Gebäudeleittechnik, der Sprachtelefonie und weiterer Netze über dieselbe aktive und passive Technik bereitgestellt werden, handelt es sich hierbei nicht um 7 einzelne Stellen, sondern um einen kalkulatorischen Anteil der 18,8 VZÄ bei 10.45 und 10.46. Die organisatorischen Abläufe und Übergänge zwischen 40.2 und 10.4 wurden 2017 entsprechend der neuen technischen Architektur und Zuständigkeiten geplant. Fallzahlen, Erfahrungen über die Mitwirkungsmöglichkeiten des 1st-Level-Support der Schulen selbst, sowie die aktuell neu hinzukommende Aufgabe der Planung der Erweiterungen der Elektroinstallationen bei 10.4 führen zu Unwägbarkeiten in der Personalbemessung, die erst während des Planungszeitraums konkretisiert werden können.

Auf Basis der beim FB 10 verwendeten „Kalkulatorischen Personalkosten, Büroarbeitsplatz mit IT – Zuschlag“ des Jahres 2018 ergäben sich ca. 665.000 Euro.

Für Folgejahre ist eine Kostensteigerung von 2% p.a. anzunehmen.

Unter den genannten Annahmen führt dies zu folgenden Jahresbeträgen über den Planungszeitraum:

Umsetzungsjahr	Personalkosten Betreuung Netze (informell)
2019	680.000,00 €
2020	690.000,00 €
2021	705.000,00 €
2022	720.000,00 €
2023	735.000,00 €
GESAMT	3.530.000,00 €

Die obigen Kosten werden hier **lediglich informell** ausgewiesen. Wir orientieren uns in der Kostenberechnung an durchschnittlichen Aufwänden anderer Schulträger. Diese geben einen Vergleichswert für alle Bereiche der Wartung und Betreuung, nicht nur für die Netze. Die darüber ermittelten Kosten fallen in Summe geringer aus, vor allem da sie keinen IT-Zuschlag beinhalten.

Wie lösen andere Schulträger dieses Dilemma?

Beispiele von verschiedenen Schulträgern zeigen, dass für den Support mit einer Vollzeitstelle für etwa 300-400 Endgeräte im Support zu rechnen ist.³⁴ Dieser Stellenschlüssel reicht i.d.R. um die Aufgaben des Vor-Ort-Supports wahrzunehmen. Dies ist keine Full-Service-Situation, es wird die Existenz eines 1st-Level-Supports durch die Schule unterstellt.

Bei einem Betreuungsschlüssel von 1 Stelle je 400 Endgeräte entstehen ca. 135 Euro pro Rechner im Jahr an Personalkosten. Der Schlüssel 1:400 bezieht sich ausschließlich auf EDV Geräte (PC, Monitor, Notebook, Tablet). In den Schulen werden neben den EDV Geräten (PC, Monitor, Notebook, Tablet) noch weitere Geräte wie z. B. interaktive Tafeln, Projektoren, Dokumentenkameras, Scanner, digitale Fotokameras, digitale Videokameras, Accesspoints, Lautsprecher u. a. Kleingeräte beschafft und eingesetzt.

In **Braunschweig** liegt die durch diesen Medienentwicklungsplan angestrebte Zahl der Endgeräte bei 7537. Dies entspräche für Braunschweig 18 volle Stellen im Bereich des Supports (1:400-Relation).

Was trägt das Land Niedersachsen bei?

Das Land Niedersachsen beteiligt sich an den Kosten für Wartung und Support in den Schulen durch einen Betrag von jährlich 11 Mio €. Diese Summe ist unterteilt in 4,7 Mio € für allgemeinbildende Schulen und 6,3 Mio € für berufsbildende Schulen in Niedersachsen (vgl. §5 NFVG³⁵).

³⁴ siehe auch https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_IB_IT_Infrastruktur_2015.pdf

³⁵ vgl <http://www.nds-voris.de/jportal/?quelle=jlink&query=FinVertG+ND+%C2%A7+5&psml=bsvoris-prod.psml&max=true>

Für Braunschweig bedeutet das aktuell eine Zuweisung von ca. 387.000 € im Jahr. Die Zuweisung beträgt ca. 141.000 € für die allgemeinbildenden Schulen und ca. 245.000 € für die berufsbildenden Schulen. **Das Land geht davon aus, dass die kommunalen Schulträger in gleicher Höhe Kosten für die Systemadministration tragen.** Die kommunalen Schulträger stellen entsprechend die Systemadministration sicher.

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 rudimentären Wartungs- und Supporttätigkeiten auszuführen. Das Ziel dieser technischen Einweisung ist vor allem eine Kostenreduktion im Bereich der Wartung, gleichzeitig wird dadurch eine mögliche schnelle Fehlerbehebung erleichtert und die Qualität von Fehlermeldungen an die Wartungsakteure für den erweiterten Support gesteigert.

Da die technische Einweisung zur Kostensenkung für die Stadt Braunschweig 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 Braunschweig 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.

Neben der Stärkung der schulischen IT-Beauftragten ist eine konsequente Einführung von Fernwartung anzustreben. Hier ist eine Abstimmung zwischen den Aktivitäten von 40.22 und der Fa. Iserv GmbH erforderlich.

6.8 Aufgaben im Fachbereich Schule

Das Land Niedersachsen und die Schulen wollen gemeinsam, dass die Lehrkräfte bei den notwendigen administrativen Aufgaben weiter entlastet werden, um mehr Zeit für den Unterricht zu schaffen. Daher stellt das Land finanzielle Mittel bereit, damit der Schulträger entsprechende Aufgaben für die Schulen übernimmt. Es handelt sich um eine vereinbarte, geplante und gewollte Übernahme von Aufgaben (Verschiebung vom 1st-Level zum 2nd-Level), die zu einer geplanten Entlastung der Schulen führt.

Es werden zukünftig u. a. folgende Leistungen durch den Schulträger erbracht:

- Inventarisierungsaufgaben (z. B. Zuordnung Gerät-Raum)
- Inventarisierungsaufgaben (z. B. Aussonderung und Entsorgung von Altgeräten)
- Schulungs- und Unterweisungsaufgaben
- Administrative Aufgaben (z. B. Unterstützung bei Benutzereinrichtung und -veränderung)
- Durchführung und Kontrolle von Betriebssystem- und Softwareupdates
- Vor-Ort-Unterstützung bei Präsentationstechnik
- Vor-Ort-Unterstützung bei Inbetriebnahme von Geräten

- Vor-Ort-Unterstützung bei Abnahmen
- Unterstützung bei Entsorgung von Altgeräten

Hinzu kommen neue Aufgaben, um eine weitere Entlastung der Lehrkräfte und eine Minimierung von Ausfallzeiten zu erreichen:

- Fernwartung
- Einrichtung einer Hotline
- Mobile-Device-Management
- Zusätzliche Aufgaben im Bereich der Digitalisierung und der Sicherheit.

Im Rahmen von neu zu schaffenden Stellen werden die Aufgaben anteilig zugeordnet, um die Veränderungen in die Betriebsabläufe zu integrieren. Je nach Fortschritt und Entwicklung der Digitalisierung und deren Berücksichtigung in den Medienkonzepten werden die Aufgaben zeitlich und thematisch gewichtet beim Schulträger wahrgenommen. Planungs- und Baubesprechungen aufgrund von vielen Sanierungs- und Umbautätigkeiten können nur in Abhängigkeit der vorhandenen Kapazitäten und nach Priorisierung wahrgenommen werden.

Die Tätigkeiten, die durch den Fachbereich Schule der Stadt Braunschweig zur Umsetzung des Medienentwicklungsplanes wahrgenommen werden:

Handlungsfeld: Umsetzung MEP

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

- Leitung und Steuerung der Arbeitsgruppe Medienentwicklungsplan
- Haushaltsplanung, Haushaltsausführung, Haushaltsüberwachung
- Rechnungsbearbeitung
- Aufbau und Betrieb des Bildungsservers

Handlungsfeld: Investitionsmaßnahmen und Beschaffung

- Beratung der Schulen in allen technischen Fragen der Ausstattung
- Koordination und Auswertung der Jahresinvestitionsgespräche
- 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 Jahresinvestitionsgespräche
- Vorbereitung der öffentlichen Ausschreibungen bzw. Übergabe der Leistungsverzeichnisse zur Ausschreibung
- Erstellung von schulformspezifischen Standardimages
- Kontrolle und Abnahme der Lieferungen der Installationen und Images
- Dokumentation der Investitionen (zentral und schulspezifisch; letztere Datei dient der Entlastung der Schulleitungen und wird permanent aktualisiert)
- Abwicklung der Garantieleistungen

- Schnittstelle zum Gebäudemanagement der Stadt Braunschweig (Vernetzung und Stromzuführung; Raumanforderungen)
- 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: Ein- und Durchführung der Fernwartung

- Einführung der Fernwartung von Schulnetzwerken; sukzessive Umrüstung der Server
- Durchführung der Fernwartung
- Im Stellenplan 2018 sind 3 Stellen für Techniker geschaffen worden. Diese sollen insbesondere für die Entlastung der Schulen durch einen notwendigen Vor-Ort -Service bzw. durch die Bereitstellung einer entsprechenden Hotline sorgen. Hier ist geplant, max. die ½ der Arbeitszeit als virtuelles Stundenkontingent (vorrangig den berufsbildenden Schulen) für kurzfristigen Vor-Ort-Betreuungsbedarf zur Verfügung zu stellen. Eine ständige Vorort-Präsenz bzw. Zuordnung zu einer Schule ist vorerst noch nicht geplant, da zum einen die noch neu einzustellenden Kolleginnen oder Kollegen entsprechend eingearbeitet und ggf. fortgebildet werden müssen. Zum anderen ist zur Sicherstellung der Vertretung und des Informationsaustausches innerhalb des Systembetreuungsteams sowie Integration in den FB 40 eine Präsenz im Fachbereich 40 erforderlich.
- Die Regeln für die Zeitkontingente sind noch festzulegen.

Für die Umsetzung der notwendigen Tätigkeiten sind im FB 40 (40.22) derzeit 8 Personalstellen vorgesehen. Im Laufe des Planungszeitraumes werden insgesamt 13 Personalstellen benötigt werden. Neben den bereits beschriebenen Handlungsfeldern muss die Kommunikation mit den Schulen und den involvierten Fachbereichen der Verwaltung sichergestellt werden.

Stellenleiter(-in)	1 Sachbearbeiter(-in)	1 Sachbearbeiter(-in)	1 Sachbearbeiter(-in)	1 Sachbearbeiter(-in)
1,0 Stellen	1,0 Stellen	1,0 Stellen	1,0 Stellen	1,0 Stellen
Konzeption Systembetreuung	Betreuung Bildungsserver	Steuerung Dienstleister	Investitionsgespräche	WLANbetreuung
Fortschreibung MEP	Wartung und Support	Leistungsbeschreibung „Wartung“	Leistungsbeschreibung „Hardware“	Vernetzungsplanung
Definition Standards	Benutzerverwaltung Dokumentation	Verträge	Beschaffungen	Steuerung Dienstleister

Haushaltsplanung	Redaktioneller SB	Berichtswesen	Rollout und Abnahme	Investitionsgespräche
Konzeption Bildungsserver	Konzept Koordination Qualifizierungen	Budgetsteuerung Wartung	Inventarisierung	Mobiles Lernen / kabellose Vernetzung der Schulen
Redaktion Bildungsserver	Investitionsgespräche	Einzelaufträge	Verträge	Support im Bereich Interaktive Tafeln und Dokumentenkameras
Investitionsgespräche	Betreuungsdatenbank	Investitionsgespräche	Budgetsteuerung Investition	
AG MEP	Mobiles Lernen / kabellose Vernetzung der Schulen			
Konzeption Betreuungsdatenbank				

1 Sachbearbeiter(-in) (Neu in 2018)	1 Sachbearbeiter(-in) (Neu in 2018)	1 Sachbearbeiter(-in) (Neu in 2018)
1,0 Stellen	1,0 Stellen	1,0 Stellen
Systembetreuung mit Vor-Ort-Service	Systembetreuung mit Vor-Ort-Service	Systembetreuung mit Vor-Ort-Service
Steuerung Dienstleister	Steuerung Dienstleister	Steuerung Dienstleister
Wartung und Reparatur EDV-Geräte	Wartung und Reparatur EDV-Geräte	Wartung und Reparatur EDV-Geräte
Mitwirkung Mobile Device Management	Mitwirkung Mobile Device Management	Mitwirkung Mobile Device Management
Beschaffung Ersatzteile		
Tel. Hotline	Tel. Hotline	Tel. Hotline
Berichtswesen		
Inventarisierung	Inventarisierung	Inventarisierung
Investitionsgespräche	Investitionsgespräche	Investitionsgespräche

Im Zuge der Digitalisierung und Zunahme von mobilen Endgeräten besteht die Notwendigkeit zur Beschaffung und Einführung eines Managementsystems für Mobile Devices (MDM). Eine entsprechende Konzeption ist zu erstellen und in Absprache mit dem IT-Team und den Schulen umzusetzen.

Mobile Device Management

Zurzeit gibt es bereits ca. 1630 mobile Endgeräte in Schulen, die durch den Schulträger beschafft wurden. Bei ca. 290 dieser Geräte handelt es sich um Tablets. Während in der Vergangenheit die beschafften Laptops über die bestehenden Softwareverteilungssysteme für PCs mit Software versorgt wurden und in die bestehende Infrastruktur eingebunden werden konnten, sind viele neue mobile Endgeräte (wie z. B. Tablets) primär als Verbrauchergerät konzipiert und nicht auf die Nutzung innerhalb von Schulen oder Unternehmen ausgerichtet. Dies zeigt sich unter anderem bei der Konfiguration der Geräte und der Beschaffung entsprechender Applikationen (Apps). Zwar könnten Schulen über die „Online-Marktplätze“ der großen Anbieter bereits Bildungsapplikationen, Lernspiele und elektronische Inhalte für diese mobilen Endgeräte (wie z. B. Apple (iOS), Google (Android) und Microsoft (Windows 8/10)) beziehen, die auch im Schulbereich nutzbar sind, jedoch sind hierfür zumeist individuelle Accounts für jedes Gerät und Abrechnungsfunktionen erforderlich, die so (wie für den Einzelverbraucher üblich) in einer Schule nicht abbildbar sind. Die zentrale Konfiguration der Geräte ist nicht ohne weiteres möglich. D. h. für den Einsatz dieser Geräteart in Schulen ist der Einsatz einer „Mobilgeräteverwaltung“ (Mobile-Device-Management –MDM-) erforderlich, die die zentralisierte Verwaltung von Mobilgeräten (wie z. B. Smartphones und Tablet-Computer) durch einen oder mehrere Administratoren ermöglicht und neben der Inventarisierung und Zuordnung dieser Geräte zu einer Schule auch die Software-, Daten- und Richtlinienverteilung, sowie den Schutz der Daten auf diesen Geräten von zentraler Stelle ermöglicht. Hier ist mit einer steigenden Zahl von Geräten während des Planungszeitraums zu rechnen, die derzeit nicht verlässlich abgeschätzt werden kann, da dieses vom schulischen Medienkonzept jeder Schule, den Prioritätensetzungen in den Jahresinvestitionsgesprächen, der in der Schule vorhandenen Infrastruktur und der weiteren Entwicklung der Mobilgeräten und der Digitalisierung abhängt.

Auch Bring-Your-Own-Device (BYOD -Schülerinnen und Schüler dürfen eigene Geräte in Schule einsetzen-) bzw. Get-Your-Own-Device-Konzepte (Gerät wird von Schule vorgegeben und beschafft und an Schülerinnen und Schüler ausgegeben) werden in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Hierzu werden aktuell keine Zahlen erhoben oder gespeichert, so dass hierzu keine konkrete Aussage gemacht werden kann. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass jeder Schüler mindestens ein Gerät mitbringt (demnach über 1000 Geräte bei der IGS Wilhelm Bracke). Der Einsatz hängt von dem Medienkonzept der Schule und natürlich stark von der WLAN-Ausstattung vor Ort ab. Der Anteil der Schülergeräte, die privat beschafft und in die Schule mitgebracht werden, ist aber um ein vielfaches höher, als die durch den Schulträger beschafften Geräte. Dieses kommt gerade in Schulen, die eine sehr gute WLAN Ausstattung oder eine Campusbüsung haben zum Tragen (z. B. IGS Wilhelm Bracke ca. 1300 Schüler, Lessinggymnasium). Perspektivisch wird im Rahmen der Digitalisierung in Schulen der Aufwand entsprechend steigen, da die Einbindung und technische Absicherung von ggf. fremdfinanzierten Geräten zusätzlichen Aufwand verursachen wird.

Zusammenfassende Darstellung der Stellen

Anzahl Stellen	Bemerkung
7 Vollzeitäquivalente	FB 10 (siehe Ausführungen zu FB 10 bei Ziffer 6.7)
5 Stellen	wie bisher bei 40.22 (s. Seite 61, 1 Stelle Stellenleitung, 4 Stellen Sachbearbeiter)
3 Stellen	Neu in 2018 bewilligt: für die übertragenen Aufgaben (Entlastung der Schulen) aus den Schulen (s. Seite 62)
1 Stelle	Neu in 2019 Schwerpunkt: Teilnahme an Planungs- und Baustellenbesprechungen, Projektbearbeitung
2 Stellen	Neu in 2020 Fernwartung Einrichtung einer Hotline (telefonische Verfügbarkeit, telefonische Beratung) Entlastung der Schulen
2 Stellen	Neu in 2020 weitere Stellen für erhöhte Aufwände bezüglich Sanierungs-, Umbau- und Koordinierungsaufgaben: MDM Zusätzliche Aufgaben im Bereich der Digitalisierung, Datenschutz, Sicherheit, Verschlüsselung (DS-GVO u. ä.)

Aufgrund des wachsenden Personalkörpers bei 40.22 (13 Stellen insgesamt; 3 Stellen bereits in 2018) und der umfangreichen Aufgaben (Übernahme von z. T. neuen Aufgaben) entsteht ein erhöhter Koordinations-/Leitungsaufwand in der Stellenleitung 40.22 (1 StL + 4 SB => 1 StL + 12 SB).

Dieses ist auch im Hinblick auf die zu erwartenden aber zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht genau konkretisierbaren erhöhten Anforderungen in den Schulen im Zusammenhang mit der Digitalisierung zu sehen. Gerade für den Betrieb von mobilen Endgeräten in Schulen ist der Einsatz eines Mobile-Device-Managements unumgänglich. Es sei darauf hingewiesen, dass falls ein MDM aufgrund der schnellen Entwicklung frühzeitiger als geplant zum Einsatz kommen muss, eine zeitliche Verlagerung (z. B. das Verschieben der Einrichtung einer Hotline auf einen späteren Zeitpunkt) von Aufgaben erfolgt.

Darüber hinaus sind noch koordinierende Tätigkeiten, die Schnittstellen zu weiteren internen (z. B. Medienzentrum) und externen Verwaltungseinheiten und Institutionen (z. B. Medienberatung des NLQ, Landesschulbehörde, Sponsoren) personell abzudecken. Ob hier ein weiterer Stellenbedarf im Planungszeitraum entstehen wird oder ob dies durch die o. g. Stellen mit abgedeckt werden kann, wird erst im Planungszeitraum konkretisiert werden können.

6.9 Leistungen der Stelle 40.22 und der Medienpädagogischen Berater

Beratung

- Beratung über Beschaffungsvorschläge
- Vermittlung technisch notwendigen Grundwissens
- Beratung der Lehrerinnen und Lehrer zur Softwarehandhabung
- Beratung der Schulleitungen bei Planungen und Entscheidungen im IT-Bereich
- Beratung bei der Auswahl geeigneter System-, Anwender- und Lernsoftware
- Beratung für den fachspezifischen Einsatz von Software
- Informationsverbreitung über Hard- und Software, Angebote auf Bildungsservern, von Beratungsstellen u. a.
- Beratung zur Nutzung der Vernetzung
- Beratung und Betreuung bei der Planung von Unterrichtsprojekten
- Vermittlung externer Fortbildungsveranstaltungen

Planung

- Beratung bei der Planung der Verzeichnisstrukturen
- Beratung bei der Planung der Benutzerverwaltung
- Beratung bei der Planung der Netzwerkstrukturen und des Netzwerkaufbaus (WLAN)

Entwicklung

- Vorgaben bei Hard- und Software
- Entwicklung des Konzepts zur Softwareaktualisierung
- Beratung zur Entwicklung der Nutzungsvereinbarungen
- Beratung zur Entwicklung von Vorgaben zur technischen Dokumentation

Festlegung von Standards

- Technische Standards werden von der Stelle 40.22 vorbereitet und in Abstimmung mit den medienpädagogischen Beratern und dem IT-Team festgelegt.
Im IT-Team sind Vertretungen der jeweiligen Schulformen (ggf. IT-Obleute oder Schulleitung der Schulen) Mitglied und beraten den Schulträger bei der Festlegung der Standards).

6.10 Mögliche Rahmenbedingungen im Support

Eine Erweiterung des Supports in Braunschweig ist nur mittel- bis langfristig möglich. Hierzu gibt dieses Unterkapitel einige Anregungen.

Organisation und Ziele:

Die Erreichbarkeit des Vor-Ort-Supports des pädagogischen Unterrichtsnetzes zur Störungsannahme ist nicht nur über das bereits vorhandene Ticketsystem möglich, sondern wird in einem eingeschränkten Zeitfenster über eine Hotline sichergestellt. Diese ist z.B. telefonisch erreichbar:

- Montags bis donnerstags von 09:00 bis 14:30 Uhr
- Freitags von 09:00 bis 12:00 Uhr

Ziel des Supports (in der Kombination aus Fernwartung und Vor-Ort-Support) ist die Wiederherstellung des Betriebs des Schulnetzes und der eingebundenen Arbeitsplätze, mindestens des Teilbetriebs.

Hinsichtlich der Festlegung von Reaktions- und Reparaturzeiten ist zu unterscheiden zwischen Störungen, die zu einem Totalausfall führen (Server, Netzseite: aktive und passive Komponenten) oder die zu einer Teilbeeinträchtigung bei allen Komponenten (Server, Netzkomponenten, Clients) führen.

Technische Voraussetzung: Einführung von Fernwartung und Serveradministration

Bei der Einrichtung von Schulnetzen in Schulen werden die Administration von Rechten der Benutzer, die Einrichtung von Benutzergruppen, die Kommunikationsunterstützung sowie die Möglichkeiten, Software auch über Fernwartung auf die Clients aufzuspielen, zunehmend für den Schulalltag als notwendig erkannt.

Reaktions- und Wiederherstellungszeiten:

Die nachfolgenden Vorschläge zu den Reaktions- und Wiederherstellungszeiten berücksichtigen folgende Prämissen:

- Wartung muss funktionieren und bezahlbar sein.
- Schul- und Verwaltungsnetze werden über logisch getrennte Server und Netzzugänge betrieben.
- Totalausfälle des Servers und der aktiven Komponenten sind durch Qualitätsanforderungen bei der Beschaffung zu berücksichtigen und zu minimieren
- Bei der Beschaffung zukünftiger Switche sollte die technische Spezifikation mit dem Wartungsakteur abgestimmt werden.
- Bei Kabelschäden kann die Wiederaufnahme des Betriebs nur in Abhängigkeit vom festgestellten Schaden definiert werden.

Achtung: Stundenangaben gelten für Betriebsstunden (Annahme 8 Stunden je Arbeitstag) an den Werktagen.

	<i>Server</i>	<i>Netzwerkhardware (aktive Netzkomponenten)</i>	<i>Clients/Peripherie</i>
Reparaturstart Fernwartung; erste Fehlerdiagnose;	binnen 8 h	binnen 8 h	binnen 16 h
Reparaturstart vor Ort	binnen 16 h	binnen 16 h	binnen 40 h
Lauffähigkeit für Arbeitsplätze im Netzwerk	binnen 16 h Teilbetrieb (80 %)	binnen 16 h Teilbetrieb; in weiteren 5 Tagen Netzbetrieb (Ausnahme Kabelschäden)	binnen 80 h

<i>passives Netz</i>	
Fehlerdiagnose	binnen 16 h
Wiederherstellung von Teilnetzen	binnen 16 h
Bei Kabelschäden	Nicht festzulegen

Zeitkontingente für den Vor-Ort-Support:

Vor-Ort-Support ist u.a. aufgrund der Wegezeiten sehr zeit- und kostenintensiv und sollte daher möglichst minimiert werden.

Der Anteil des Vor-Ort-Supports je Schule ist u.a. von folgenden Faktoren abhängig:

- Fachliches Know-How des IT-Beauftragten
Durch gezielte Fortbildungsmaßnahmen in Zusammenarbeit mit dem Support kann hier entgegen gesteuert werden.

- Versionsstand der Standardlösung
Durch aktuelle Versionen kann der Vor-Ort-Support deutlich minimiert werden. Dies erfordert aber moderne Hard- und Software.
- Aktualität der Hard- und Software
Je älter die Endgeräte mit der entsprechenden Software sind, desto höher ist die Störungsrate und der erforderliche Vor-Ort-Support.

Daher ist der Vor-Ort-Support-Bedarf für die einzelnen Schulen höchst individuell.

Um den Vor-Ort-Support effizient zu managen, werden jährliche Zeitkontingente je Schule zwischen Schulverwaltung und dem Vor-Ort-Support vereinbart. Diese können dann von den einzelnen Schulen im Rahmen der Störungsbearbeitung abgerufen werden.

7 Investition und Aufwand

Der Medienentwicklungsplan für die Stadt Braunschweig ist als mittelfristige Investitionsplanung mit einer Ermittlung des Finanzbedarfs im Planungszeitraum (2019 – 2023) 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.

Als Berechnungsgrundlagen benutzen wir 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 sollte in Braunschweig 5 Jahre betragen. Dieser Zeitraum entspricht dem Planungszeitraum. Der Planungszeitraum entspricht somit 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 den Wartungsakteur im Vorfeld 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 Braunschweig.

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 durch ein separates Softwarebudget berücksichtigt. Dieses Budget steht für alle erforderliche proprietäre Software zur Verfügung und wird anteilig (mit 10%) an den Hardwarekosten (EDV-AP und Peripherie) berechnet.

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.

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:

Thema	Kostenstelle	Eckpreis
Ausstattung	EDV-AP	710,00 €
Ausstattung	Peripherieanteil	300,00 €
Ausstattung	Passive Präsentationstechnik	3.000,00 €
<i>Ausstattung</i>	<i>Interaktive Flachbildschirme</i>	<i>7.500,00 €</i>
Infrastruktur	Serveranteil je Standort	5.000,00 €
Infrastruktur	Anmietung VDSL p.a. und Standort	600,00 €
Infrastruktur	Kosten LAN-Ausbau p. Raum	³⁶
Infrastruktur	WLAN-Ausbau p. Raum (Access-Point)	560,00 €

***Hinweis:** Insbesondere die Kosten für LAN- und WLAN-Ausbau beruhen auf dem Durchschnitt von Erfahrungswerten aus Baumaßnahmen in verschiedenen Kommunen. Diese Erfahrungswerte variieren durchaus stark, in Abhängigkeit von den tatsächlich erforderlichen Baumaßnahmen und den jeweiligen Gegebenheiten vor Ort.*

Eine Fachplanung für Baumaßnahmen dieser Art ist in jedem Falle erforderlich. Wir können keine verlässlichen Aussagen treffen über Erfordernisse des Brandschutzes, der Elektroinstallationen etc.

³⁶ Separate Kostenermittlung siehe Kap. 7.7

7.2 Ausstattungsziele Hardware

Die Ausstattungsziele für alle Schulen errechnen sich auf Basis der oben definierten, raumbezogenen Ausstattungsregeln und der relevanten Eckdaten der Schulen.

So ergeben sich über die Schulen in Braunschweig die folgenden Hardwarebedarfe über den Planungszeitraum (Darstellung nach Schulformen):

Schulform	EDV-Arbeitsplätze	Peripherie	Info-Hardware
BBS	2048	524	26
FÖS	42	100	0
GS	2490	593	0
GHS	155	23	4
HS	76	9	2
RS	368	47	10
GYM	1267	185	34
IGS	713	103	12
SUMME	7537	1584	88

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

Schulform	EDV-AP	Peripherie	Info-Hardware
BBS	1.454.080,00 €	157.200,00 €	104.000,00 €
FÖS	298.200,00 €	30.000,00 €	- €
GS	1.767.900,00 €	177.900,00 €	- €
GHS	110.050,00 €	6.900,00 €	16.000,00 €
HS	53.960,00 €	2.700,00 €	8.000,00 €
RS	261.280,00 €	14.100,00 €	40.000,00 €
GYM	899.570,00 €	55.500,00 €	136.000,00 €
IGS	506.230,00 €	30.900,00 €	48.000,00 €
SUMME	5.351.270,00 €	475.200,00 €	352.000,00 €

7.3 Ausstattungsziele Präsentationstechnik

Budgets „Präsentationstechnik in Unterrichtsräumen“

Schulform	Basis-Budget passive Präsentationstechnik	Budget „Bestandsschutz“	Budget „Innovationspfad Interaktive Tafeln
BBS	1008.000,00 €	Ersatz für die vorhandenen 524 interaktiven Tafeln (Mehrkosten zu pass. Präsentationstechnik); Zuteilung nach Bedarf durch FB 40.2	Mögliche Erweiterung der Ausstattung mit interaktiven Flachbildschirmen auf der Basis von Medienkonzept und Fortbildung im Rahmen genehmigter Budgets;
FÖS	264.000,00 €		
GS	1.809.000,00 €		
GHS	153.000,00 €		
HS	105.000,00 €		

RS	345.000,00 €		Zuteilung durch FB 40.2
GYM	1.257.000,00 €		
IGS	861.000,00 €		
SUMME	5.802.000,00 €	2.358.000,00 €	5.296.500,00 €

7.4 Software

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 (Standard ist i. d. R. Microsoft Windows in einer aktuellen Version)
- Treibersoftware

Diese Kosten sind im Eckpreis für Hardware enthalten.

Office-Pakete

Der Einsatz von frei verfügbarer Software wie OpenOffice³⁷ oder LibreOffice³⁸ ist häufig geeignet das kostenpflichtige Microsoft Office zu ersetzen.

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

Sollte die Schule weitere kostenpflichtige Software wünschen/benötigen, so kann diese aus dem Softwarebudget bezahlt werden. Dies betrifft insbesondere das häufig nachgefragte Microsoft Office.

7.5 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 von Erfahrungswerten kalkuliert.

Es entstehen Kosten für die Serverhardware, Netzwerktechnik und die Softwarelösung.

Die Softwarelösung sollte ggfs. zusammen mit der Serverhardware beschafft werden. Eine Beschaffung im Paket, bei dem die Nutzungszeiträume von Hard- und Software aufeinander abgestimmt sind, kann sinnvoll sein.

Hardwarekosten für die **Server** liegen über den Planungszeitraum bei **460.000,00 €**.

³⁷ <http://www.openoffice.org/de/>

³⁸ <http://de.libreoffice.org/>

Die zugehörigen **Softwarekosten** werden mit 5 € pro Jahr und Schüler kalkuliert.

7.6 Internetanbindung

Wie bereits unter 5.1 WAN – Internetanbindung ausgeführt, betragen die Mindestkosten 50,00 € je Monat und Schulstandort:

Es ergeben sich **55.200,00 € p.a.** bzw. **276.000,00 € über den Planungszeitraum**

Hier sind nur die Kosten für eine kurzfristige Anmietung von vorhandenen Kapazitäten an allen Schulstandorten aufgeführt.

Die Kosten einer notwendigen Breitbandanbindung können hier nicht seriös ermittelt werden. Hier werden, abhängig von den notwendigen Prüfungen, künftig weitere Kosten entstehen.

7.7 Strukturierte Vernetzung (LAN)

Die Vollendung der strukturierten Vernetzung (LAN) ist eine wesentliche Voraussetzung für den gesamten Medienentwicklungsplan.

Nach Angaben der Stadtverwaltung ist die strukturierte Vernetzung der Schulen in Teilen vollzogen, es sind aber weitere Arbeiten zum vollständigen Ausbau bzw. zur Ertüchtigung vorhandener Vernetzungen erforderlich. Die folgende Tabelle gibt darüber Aufschluss:

Schulname	Kostenschätzung
GS Altmühlstrasse	124.000,00 €
GS Am Schwarzen Berge	41.000,00 €
GS Bebelhof	41.000,00 €
GS Broitzem	47.000,00 €
GS Broitzem (Teilstandort)	13.000,00 €
GS Büldenweg	69.000,00 €
GS Bürgerstraße	73.000,00 €
GS Comeniusstraße	126.000,00 €
GS Diesterwegstraße	127.000,00 €
GS Edith Stein	52.000,00 €
GS Gartenstadt	15.000,00 €
GS Gliesmarode	79.000,00 €
GS Heidberg	72.000,00 €
GS Heidberg (Teilstandort)	18.000,00 €
GS Heinrichstraße	124.000,00 €
GS Hinter der Masch	36.000,00 €
GS Hohestieg	95.000,00 €
GS Hondelage	48.000,00 €
GS Ilmenausstraße	48.000,00 €
GS Isoldestraße	127.000,00 €
GS Klint	82.000,00 €

GS Lamme	104.000,00 €
GS Lehdorf	122.000,00 €
GS Lindbergsiedlung	59.000,00 €
GS Mascheroder Holz	68.000,00 €
GS Melverode	67.000,00 €
GS Querum	127.000,00 €
GS Rautheim	74.000,00 €
GS Rheinring	68.000,00 €
GS Rhüme	41.000,00 €
GS Schunteraue	23.000,00 €
GS Schunteraue (Teilstandort)	19.000,00 €
GS St Josef	48.000,00 €
GS Stöckheim	74.000,00 €
GS Stöckheim (Teilstandort)	25.000,00 €
GS Timmerlah	45.000,00 €
GS Veltenhof	23.000,00 €
GS Völkenrode/Watenbüttel	23.000,00 €
GS Völkenrode/Watenbüttel (Teilstandort)	26.000,00 €
GS Volkmarode	79.000,00 €
GS Waggum	87.000,00 €
GS Wenden	63.000,00 €
GHS Pestalozzistraße	122.000,00 €
GHS Rünigen	111.000,00 €
HS Sophienstraße	103.000,00 €
RS Georg-Eckert-Straße	111.000,00 €
RS John-F.-Kennedy-Platz	158.000,00 €
RS Maschstraße	112.000,00 €
Nibelungen-Realschule	147.000,00 €
RS Sidonienstraße	110.000,00 €
Gaußschule - Gymnasium am Löwenwall	339.000,00 €
Gymnasium Hoffmann-v.-Fallersleben-Schule	234.000,00 €
Gymnasium Hoffmann-v.-Fallersleben-Schule (Teilstandort)	83.000,00 €
Gym. Kleine Burg	248.000,00 €
Gym. Kleine Burg (Teilstandort)	95.000,00 €
Lessinggymnasium	371.000,00 €
Gym. Martino-Katharineum	268.000,00 €
Gym. Martino-Katharineum (Teilstandort)	86.000,00 €
Gym. Neue Oberschule	174.000,00 €
Gym. Neue Oberschule (Teilstandort)	- €
Gym. Ricarda-Huch-Schule	174.000,00 €
Gym. Ricarda-Huch-Schule (Teilstandort)	- €
Gymnasium Raabeschule	90.000,00 €
Gymnasium Raabeschule (Teilstandort)	111.000,00 €

Wilhelm-Gymnasium	205.000,00 €
Wilhelm-Gymnasium (Teilstandort)	149.000,00 €
Astrid-Lindgren-Schule	111.000,00 €
Hans-Würtz-Schule	171.000,00 €
Hans-Würtz-Schule (Teilstandort)	54.000,00 €
Oswald-Berkhan-Schule	228.000,00 €
IGS Franzsesches Feld	288.000,00 €
IGS Heidberg	164.000,00 €
IGS Querum	217.000,00 €
IGS Querum (Teilstandort)	61.000,00 €
IGS Volkmarode	350.000,00 €
Wilhelm-Bracke-Gesamtschule	208.000,00 €
Johannes-Selenka-Schule	362.000,00 €
Johannes-Selenka-Schule (Teilstandort)	- €
Johannes-Selenka-Schule (Teilstandort)	- €
Heinrich-Büssing-Schule	214.000,00 €
Otto-Bennemann-Schule	342.000,00 €
Otto-Bennemann-Schule (Teilstandort)	- €
Helene-Engelbrecht-Schule	239.000,00 €
Berufsbildende Schulen V	303.000,00 €
Berufsbildende Schulen V (Teilstandort)	- €
Berufsbildende Schulen V (Teilstandort)	- €
Deutsche Müllerschule	12.000,00 €
Technikakademie	130.000,00 €
GESAMT	9.777.000,00 €

Zusammenfassende Darstellung nach Schulformen:

Schulform	Kosten
Berufsbildende Schulen	1.602.000,00 €
Förderschulen	564.000,00 €
Grundschulen	2.722.000,00 €
Grund- u. Hauptschulen	233.000,00 €
Hauptschulen	103.000,00 €
Realschulen	638.000,00 €
Gymnasien	2.627.000,00 €
Integrierte Gesamtschulen	1.288.000,00 €
GESAMT	9.777.000,00 €

Ertüchtigung der Elektroverkabelung

Die Ertüchtigung der Netzwerkinfrastruktur in den Schulen wird dazu führen, dass auch die für die pädagogischen Endgeräte benötigte Anzahl an Steckdosen in den Klassenräumen erneuert oder ergänzt werden muss. Hierbei wird es des Öfteren zu einer Erweiterung des Elektronetzes in den Klassenräumen kommen, gelegentlich müssen Unterverteilungen erneuert werden und selten eine elektrische Hauptverteilung. Die dabei entstehenden Kosten unterliegen je nach Liegenschaft starken Schwankungen und sind unmittelbar von dem allgemeinen Zustand der elektrischen Verkabelung des jeweiligen Gebäudes anhängig. Pauschal über alle Schulliegenschaften kann man von einem geschätzten Aufwand von ca. **25.000,00 € pro Schule** für kleine bis mittlere Erweiterung des Elektronetzes ausgehen. Größere Maßnahmen und Veränderungen am Hausanschluss sind dabei nicht inbegriffen. Diese Kosten sollen über den Planungszeitraum für die 88 Schulstandorte eingeplant werden. Insgesamt handelt es sich um **2.200.000,00 €** über den Planungszeitraum.

7.8 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. Die Kosten für die Erweiterung von passiven Datennetzdosen und Einbau von Hardwarekomponenten in den Unterverteilungen sind in den Kosten für die Strukturierte Vernetzung enthalten (FB 10: ca. 9,78 Mio.). Darüber hinaus sind Mittel für die Ertüchtigung der Elektroverkabelung (FB 10: 2,2 Mio. €) vorgesehen. Diese Kosten i. H. v. insgesamt 11,98 Mio. € sind unter Punkt 7.7 dargestellt.

Die Kosten für die Beschaffung und Installation der Access-Points (FB 40) sind mit 560,00 € / Raum berechnet worden. Diese belaufen sich auf 1.386.280,00 €.

7.9 Wartung und Support

Der Support sollte in Braunschweig durch den Schulträger koordiniert und vor Ort gewährleistet werden.

Hier sei auf die Ausführungen unter 6.7 Steigende Bedarfe in Braunschweig verwiesen.

Jährliche Wartungskosten im Endausbau für Braunschweig:

7537 Endgeräte * 135,- € (je Endgerät und Jahr) = 1.017.495,00 € p.a. => 5.087.475,00 € über den Planungszeitraum.³⁹

Die hier kalkulierten Kosten sind ohne IT-Zuschläge kalkuliert. In den kalkulatorischen Personalkosten der Stadt Braunschweig sind einschließlich der IT-Zuschläge etwa 3,5 Mio. € für die Betreuung der Netze (FB 10) und etwa 3,7 Mio. € für Wartung und Support der EDV-Endgeräte incl. WLAN-Access-

³⁹ siehe auch https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_IB_IT_Infrastruktur_2015.pdf

points (FB 40) zu veranschlagen. Die Personalkosten werden über den Personalkostenansatz im Haushalt abgebildet.

Der Beitrag des Landes Niedersachsen beträgt hier nach §5 NFGV ca. 387.000,- € p.a => ca. 1.935.000,00 € über den Planungszeitraum. Das Land unterstellt dabei einen ebenso hohen Beitrag von der jeweiligen Kommune.

7.10 Koordination der Umsetzung

Die Stelle für Koordination der Umsetzung ist ebenfalls zu bedenken. Die Zuständigkeit für diese Aufgaben liegt bereits zu wesentlichen Teilen in der Abteilung 40.22 und sollte dort belassen werden.

Siehe hierzu auch 6.8 Aufgaben im Fachbereich Schule.

Jährliche Kosten für eine solche Stelle werden mit 36,- € je Endgerät im Jahr kalkuliert⁴⁰:

7537 Endgeräte * 36,- € (je Endgerät und Jahr) = 271.332,00 € p.a. => 1.356.660,00 € über den Planungszeitraum.

7.11 Kostenübersicht im Planungszeitraum

Kostenstelle	Invest	Aufwand
Hardware (EDV-AP, Periph.)	5.826.470,00 €	
Info-Hardware	352.000,00 €	
Basis-Budget „passive Präsentationstechnik“	5.802.000,00 €	
Budget „Bestandschutz interaktive Tafeln“	2.358.000,00 €	
Budget Innovationspfad „interaktive Flachbildschirme“	5.296.500,00 €	
Software	582.647,00 €	
Internetzugang (VDSL)		276.000,00 €
Strukturierte Vernetzung	9.777.000,00 €	
Ertüchtigung Elektroverkabelung	2.200.000,00 €	
WLAN-Ausbau	1.386.280,00 €	
Server-Hardware	460.000,00 €	
Server-Software		880.125,00 €
Wartung und Support		5.087.475,00 €
Koordination		1.356.660,00 €
Ergebnis	34.040.897,00 €	7.600.260,00 €

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

7.12 Budgetaufteilung über die Umsetzungsjahre 2019 - 2023

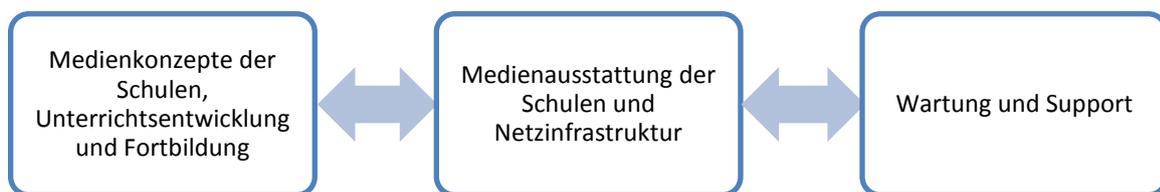
Kostenstelle	Invest	Aufwand
Hardware (EDV-AP, Periph.)	1.165.294,00 €	
Info-Hardware	70.400,00 €	
Basis-Budget „passive Präsentationstechnik“	1.160.400,00 €	
Budget „Bestandschutz interaktive Tafeln“	471.600,00 €	
Budget Innovationspfad „interaktive Flachbildschirme“	1.059.300,00 €	
Software	116.529,40 €	
Internetzugang (VDSL)	0,00 €	55.200,00 €
Strukturierte Vernetzung	1.955.400,00 €	0,00 €
Ertüchtigung Elektroverkabelung	440.000,00 €	0,00 €
WLAN-Ausbau	277.256,00 €	0,00 €
Server-Hardware	92.000,00 €	0,00 €
Server-Software	0,00 €	176.025,00 €
Wartung und Support	0,00 €	1.017.495,00 €
Koordination	0,00 €	271.332,00 €
Ergebnis	6.808.179,40 €	1.520.052,00 €

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 digitaler Medien in allen Unterrichtsfächern fordern, notwendig.

Der Medienentwicklungsplan für die Stadt Braunschweig betrachtet einen Zeitraum von fünf 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 Braunschweig schlagen wir eine Vereinbarung zwischen den Schulen und dem Schulträger vor, in der sich beide Seiten zu bestimmten Maßnahmen verpflichten. Der Schulträger verpflichtet sich z. B.:

- jährlich die Ausstattung entsprechend der durch die zuständigen politischen Gremien 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 Programm-
arbeit 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 digitalen Medien fortzuführen.

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

8.1 Jahresinvestitionsgespräche

Eine wichtige Komponente bei der Umsetzung ist die bedarfsgerechte Beschaffung. In den „Jahresinvestitionsgesprächen“ 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 „Digitale 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 Jahresinvestitionsgespräche 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.

Wichtig: In den Jahresinvestitionsgesprächen werden die jeweiligen Medienkonzepte der Schulen stichpunktartig besprochen und Entwicklungsperspektiven aufgezeigt, die im folgenden Jahr bearbeitet werden sollten. Die in den Jahresinvestitionsgesprächen getroffenen Vereinbarungen zum schulischen Medienkonzept werden protokollarisch festgehalten und dienen als Gesprächsgrundlage der folgenden Gespräche.

Berücksichtigung von Bau- und Infrastrukturmaßnahmen

Der Neubau von Schulen hat ebenso wie der Ausbau der Infrastruktur an den Schulen Einfluss auf die Sinnhaftigkeit von Hardwarebeschaffungen an den Schulen.

So ist es z. B. wenig zielführend Tablets in großen Stückzahlen zu beschaffen, wenn noch kein flächendeckendes WLAN in den Schulen vorhanden ist. Ebenfalls ist es nicht sinnvoll Präsentationstechnik fest in den Klassenräumen zu installieren, wenn im nächsten Jahr im Rahmen der Sanierung das Gebäude entkernt wird.

Diese individuellen Rahmenbedingungen finden ihre Berücksichtigung ebenfalls im Jahresgespräch mit der Schule. Gemeinsam wird im Rahmen des Budgets eine Entscheidung über sinnvolle Anschaffungen getroffen.

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 Sachspenden⁴¹ wird dringend abgeraten, in Ausnahmefällen sind sie zulässig. Die Entscheidung obliegt dem Schulträger (ab 100 € Wert: Zuständigkeit beim Rat der Stadt Braunschweig).
- Es ist erforderlich, dass Sachspenden vor der Annahme durch den zuständigen Wartungsakteur geprüft und „akzeptiert“ werden. Die Annahme darf nur vorbehaltlich der Annahmehur durch den Rat der Stadt Braunschweig erfolgen.
- Finanzielle Zuwendungen sind möglich. Auch hier muss ab 100 € die Annahme durch den Rat entschieden werden. Soll davon zusätzliche Hardware beschafft werden, so erfolgt dies nur in Abstimmung mit dem Schulträger und grundsätzlich über 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 Künftige Zuständigkeiten der städtischen Fachbereiche

Übersicht

Das Verwaltungsnetz liegt in der Zuständigkeit des FB 10 (Abteilung 10.4); bei Bedarf wird die Internetbandbreite ausgebaut sowie die die passiven und aktiven Komponenten des Netzes erneuert.

Das pädagogische Netz wird in seinen Anforderungen vom FB 40 (Abteilung 40.2) in Abstimmung mit den Schulen (MEP-Prozess) festgelegt: Die nachfolgende Tabelle liefert eine Übersicht über die Ziele des MEP für das pädagogische Netz auf der Zeitachse. Einzelne Ziele werden nachstehend erläutert.

Ziele	Kurzfristig: 2018 - 2019	Mittelfristig: 2020-2023	Endausbau
Optimierung der Internetbandbreite	Alle nach Verfügbarkeit und Haushaltsmitteln	Breitbandkonzept und Umsetzung nach dann abgestimmter Planung	Gigabitfähig
LAN nach Standards	Alle im Kontext von Baumaßnahmen und nach Prioritäten (FB 40/ Gutachter)		Alle
WLAN	Alle im Kontext von Baumaßnahmen und nach Prioritäten (FB 40/ Gutachter)		Alle
Präsentationstechnik	Alle im Kontext von Baumaßnahmen und nach Prioritäten (FB 40/ Gutachter)		Alle
Ersatzbeschaffungen	Nach Fälligkeit, MEP-Standards und Ergebnis JIG		

⁴¹ Dies bezieht sich nur auf Technik, die durch den Wartungsakteur gewartet werden soll. Andere Sachspenden sind hier nicht betroffen.

Obligatorisches GYOD bzw. Mobile Klassenzimmer	Nach Konzept und Umsetzungsstrategie incl. Fortbildung; Abstimmung Schule FB40
Freiwilliges BYOD	Nach Konzept und Umsetzungsstrategie incl. Fortbildung; Mittelverfügbarkeit; Ergebnis JIG

Kommentierung und Erläuterung einzelner Ziele und damit verbundener Maßnahmen

- **Optimierung der Internetbandbreite**

Kurzfristig (bis 2019): Nach Verfügbarkeit werden die Anschlüsse der Schulen in der Bandbreite erweitert; Ziel wäre kurzfristig auf 100 Mbit/s bzw. bei Grundschulen auf 60 Mbit/s zu kommen.

Die Anforderungen und der Zeitrahmen sind zwischen FB 40 und FB 10 abgestimmt und unstrittig.

10.4 ist für die Konzeption und Umsetzung der Vernetzung und Internetanbindung der Schulen in städtischer Trägerschaft zuständig. 10.4 wird sich in dieser Aufgabenwahrnehmung mit der gesamtstädtischen Breitbandkoordination abstimmen.

- Die Zuständigkeit, die Mittelbeschaffung und die Mittelbewirtschaftung liegt bei FB 10. Der Eckpreis für die Anmietung von VDSL oder Kabel beträgt 600 € pro Jahr und Standort.
- **Mittelfristig (bis 2023):** Die Konzeption und Umsetzung der Vernetzung und Internetanbindung aller städtischen Liegenschaften liegt in der Zuständigkeit von 10.4. An Schulstandorten, an denen bislang noch keine Glasfaseranbindung verfügbar ist besteht mittelfristig ein Bedarf für eine Tiefbaumaßnahme. Ein städtischer Koordinator für den Breitbandausbau sollte diesen Bedarf kennen, mit anderen Bedarfen koordinieren und Synergien sowie Fördermöglichkeiten wahrnehmen. Die Inanspruchnahme von Förderprogrammen des Bundes und des Landes ist zu prüfen. Ziel wäre die Gigabitfähigkeit der Anschlüsse des pädagogischen Netzes: Dieses Ziel wird durch den FB 10 bei der Modernisierung der Netze in den Schulen bereits berücksichtigt. Die Zuständigkeit für die Mittelbeschaffung und die Mittelbewirtschaftung liegt bei FB 10. Der FB 10 verbindet alle städtischen Liegenschaften mit seiner zentralen Netzwerkinfrastruktur. Die Finanzierung wird über das Projekt-IT im städtischen Investitionsmanagement finanziert. Mittelfristig werden darüber alle weiterführenden Schulen mit Gigabitfähigen Verbindungen an das Internet angebunden werden. Bei 7 Grundschulen mit großer Entfernung zu den städtischen Netzknoten ist bislang keine Glasfaser in Reichweite, sodass dort die Anbindung über VDSL oder Kabel Anschluss bestehen bleibt, bis der allgemeine Breitbandausbau dort Glasfaser ermöglicht.

- **GYOD (Get your own device) bzw. Mobile Klassenzimmer**

- In Braunschweig gibt es an einigen Schulen – der Tradition von N21 folgend – den Wunsch, alle Schülerinnen und Schülereiner Klasse mit einem mobilen Endgerät auf Kosten der Schülerinnen und Schüler auszustatten. Die Umsetzung dieser Intention ist technisch an die Verfügbarkeit des WLAN und die Managebarkeit des Netzes geknüpft. Pädagogisch sollte die Schule eine dem Vorhaben entsprechende Medienkonzeption und Fortbildungskonzeption haben.

Für die Umsetzung ist zentral, dass die FB 40.2 und 10.4 mit der Anmeldung des Projektes über Schule und den FB 40.2 1 Schuljahr Vorlauf haben, um die technischen Voraus-

setzungen zu beurteilen und ggf. innerhalb der kalkulierten Budgets für die Modernisierung der Netze zu realisieren.

- **BYOD**

- BYOD für lehrereigene Geräte ist im Rahmen des MEP zu realisieren. Die Einsatzfähigkeit ist abhängig vom Zeitpunkt der Bereitstellung des WLAN und der Modernisierung der Netze.
- BYOD für schülereigene Geräte setzt die o.g. technischen Bedingungen voraus sowie eine entsprechende Konzeption der Schule, incl. schriftlicher Vereinbarungen zwischen Schüler und Schule, wie diese Geräte zu nutzen sind und welche Vorschriften einzuhalten sind.

LAN-Infrastruktur

In der nachfolgenden Tabelle wird festgelegt, wie viele Netzwerk-Doppeldosen in den jeweiligen Raumtypen bei der Modernisierung bzw. dem Ausbau des Netzes vorzusehen sind. Die damit verbundenen Anforderungen für Stromanschlüsse und Stromleitungen werden durch die FB 10.4 und 65 festgelegt.

Die Tabelle liefert in Kombination mit den Raumlischen für jede Schule (FB 40) die Grundlage für den FB 10.4 die Kosten für den Ausbau und die Modernisierung der Netze zu kalkulieren.

Raumtyp	LAN-Anschlüsse	Stromanforderungen (FB 10.4 / FB 65)
Klassen- und Fachräume	1 Doppeldose für Präsentationstechnik mit Sound und Lehrer-AP mit Dokumentenkamera sowie weiteren Anschlüssen 1 Doppeldose hinten (wegen der Nutzung von Notebook-Wagen in der Übergangsphase) 1 Doppeldose für WLAN	
PC-Räume	Wie oben plus 15 Doppeldosen für max. 30 AP (Raum-Festlegung nach SEP und Raumkonzept)	
Lehrerzimmer / Konferenzbereich	2 Doppeldosen für EDV-APs und mögliche weitere Geräte 1 Doppeldose für WLAN	
Lehrerarbeitsbereich	2 Doppeldosen 1 Doppeldose für WLAN	
Aula / Versammlungsbe- reich	1 Doppeldose für Präsentationstechnik mit Sound und Lehrer-AP 1 Doppeldose für WLAN	
Schulverwaltung und Funktionsstellen	FB 10.4 nach Abstimmung mit SEP und Raumkonzept; FB 40 definiert die Anwender	
Informationsdisplays (große Systeme)	Nach Vorgabe FB 40 und Brandschutz	

Serverraum	Festlegung durch FB 10.4 nach Raumkonzept Schule	
Technikraum (z.B. Aufbewahrung von mobilen Endgeräten)	Festlegung durch FB 10.4 nach Raumkonzept Schule	

Die o.g. Festlegungen finden bereits in den Planungen unter Kapitel 7.7 Strukturierte Vernetzung (LAN) Berücksichtigung und sollten bei Umbaumaßnahmen, Sanierungen und bei Neuplanungen berücksichtigt werden.

WLAN

Die technischen Standards werden zwischen FB 10 (Abteilung 10.4) Und FB 40 (Abteilung 40.2) abgestimmt. Damit die festgelegten technischen Standards auch bei einem sukzessiven Ausbau eingehalten werden können, sollten kurzfristig Gespräche über Rahmenverträge aufgenommen werden.

Technikräume

Der FB 40 sollte im Rahmen einer Raumkonzeption für Technikräume an den Schulen den Bedarf und die Verortung von Serverräumen und Technikräumen (Lagerung, Laden von mobilen Endgeräten) festlegen. Der FB 10.4 legt die Netz-Infrastruktur und den Strombedarf fest.

Im Zuge von Umbaumaßnahmen und Sanierungen sollten diese Vorgaben beachtet werden.

Schulsanierung, Umbau und Neubauten

Sofern es sich nicht um Schulsanierung, Umbau oder Neubauten handelt, liegt die Federführung für die Erstellung der passiven Datennetze bei FB 10. Der FB 10 kann in Abstimmung mit FB 65 den Ausbau an FB 65 übertragen, sofern Arbeiten an den elektrischen Anlagen vorgesehen sind und der FB 10 die Grundlagen für die Planung des passiven Netzes liefert. Hier ist jedoch zu beachten, dass HOAI-Leistungen in Höhe von ca. 25% und höher in Rechnung gestellt werden, die in der vorliegenden Kalkulation nicht berücksichtigt sind.

Für Sanierungs- und Umbaumaßnahmen sowie Neubauten liegt die Federführung bei FB 65 und dieser beauftragt bei Bedarf FB 10 mit der Planung und Abnahme des passiven Datennetzes. Für Sanierungs- und Umbaumaßnahmen liegt bereits ein Investitionsplan bis zum Jahre 2021 vor. Die Liste der Maßnahmen ist als Anlage zu diesem Papier zu ergänzen.

Bei einer Vermischung von Sanierungsmaßnahmen und Modernisierung der passiven Datennetze stimmen sich FB 10 und FB 65 vorab über die Zurechnung der Kosten ab. Eine Erweiterung/Modernisierung der passiven Datennetze geht zu Lasten der im MEP genannten Finanzmittel.

Der Fachbereich 65 ist für die Elektroinstallationen in den städtischen Gebäuden verantwortlich. Soweit außerhalb von Schulsanierungen des FB 65 die Datennetze erweitert werden, wird die Baumaßnahme von FB 10 geplant und koordiniert und über die im MEP genannten Finanzmittel finanziert. Der FB 65 wird in diesen Fällen beteiligt, prüft die Pläne, nimmt die Ausführung ab, übernimmt die Wartung und bleibt für die Gesamt-Elektroinstallationen des Gebäudes verantwortlich.

Der technische Hintergrund dazu ist, dass die Modernisierung der Datennetze zur Folge haben kann, dass die für die pädagogischen Endgeräte benötigte Anzahl an Steckdosen in den Klassenräumen nicht vorhanden ist. Eine Erweiterung der vorhandenen elektrischen Versorgung ist dann unumgänglich. Hierbei wird es des Öfteren zu einer Erweiterung des Elektronetzes in den Klassenräumen kommen, gelegentlich müssen Unterverteilungen erneuert werden und selten eine elektrische Hauptverteilung. Die dabei entstehenden Kosten unterliegen je nach Liegenschaft starken Schwankungen und sind unmittelbar von dem allgemeinen Zustand der elektrischen Verkabelung des jeweiligen Gebäudes abhängig und müssen je Einzelfall ermittelt werden. Rein vorsorglich sollten über den Planungszeitraum für die 88 Schulstandorte im MEP für die ersten 5 Jahre hierfür 2,2 Millionen Euro eingestellt werden. Größere Maßnahmen und Veränderungen am Hausanschluss sind dabei nicht inbegriffen.

Einzelfälle und Alltagsprozesse

Einzelfälle und Ereignisse aus dem Umsetzungsalltag werden zwischen den beteiligten Fachbereichen in den kontinuierlichen Besprechungen (1 x pro Monat) geklärt und als Prozess beschrieben und festgelegt.

Rahmenverträge und Vergabestelle

Die FB 10.4 und 40.2 gehen unmittelbar auf die Vergabestelle zu, um die Möglichkeiten und die Notwendigkeit von Rahmenverträgen im Detail zu besprechen, damit die technischen Standards umgesetzt werden können.

8.3 Zentrale, gebündelte Beschaffungen

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Umsetzung des Medienentwicklungsplans ist die Optimierung der Beschaffung von Hard- und Software⁴². Durch gebündelte Beschaffungen ist der personelle Aufwand deutlich niedriger als das bei zeitnahen, schulspezifischen Beschaffungen möglich ist.

Eine Voraussetzung für diese Vorgehensweise ist eine zentrale Verwaltung der zweckgebundenen Mittel, die der Schulträger für die Ausstattung der Schulen mit Medien bereitstellt. Eine Verteilung der Mittel auf die einzelnen Schulen ohne die Möglichkeit der Inventarisierung und des Controllings ist unzweckmäßig.

Die Beschaffung aus einem überregionalen Warenkorb ist hier durchaus zu empfehlen, da darüber der Aufwand für Ausschreibungen und/oder Preisanfragen vermieden werden kann.

8.4 Einweisung der IT-Beauftragten an Schulen

Die Stadt Braunschweig 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 so-

⁴² In Bezug auf Software betrifft dies nur standardisierte Anwendungen (z. B. Virenschutz o. ä.). Pädagogische Software ist in der Regel zu individuell, als dass sie sinnvoll in eine gebündelte Beschaffung zu überführen wäre.

wie 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 Grund- und Förderschule 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.

8.5 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 vom Schulträger 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.

Nachfolgend ein Auszug aus dem Webauftritt des Niedersächsischen Kultusministeriums zur „Fort- und Weiterbildung im niedersächsischen Bildungswesen“⁴³:

Lehrkräfte sind verpflichtet, sich zur Erhaltung der Unterrichtsbefähigung in der unterrichtsfreien Zeit fortzubilden. Fortbildung dient dem Erhalt und der Aktualisierung ihrer beruflichen Kompetenz, damit sie den sich wandelnden Anforderungen gerecht werden und den Erziehungs-

⁴³ http://www.mk.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=1907&article_id=6316&psmand=8

und Bildungsauftrag der Schule weiterhin erfüllen können. Weiterbildung dient der Qualifizierung von Lehrkräften für weitere Unterrichtsfächer, für Unterrichtsbereiche oder für besondere Aufgaben in der Schule.

Fort- und Weiterbildung für Lehrkräfte wird in der Regel in der unterrichtsfreien Zeit (einschließlich der Schulferien) angeboten. Durch Kooperation mit außerschulischen Trägern, z. B. mit Kirchen, Hochschulen oder Wirtschaft, soll eine größere Vielfalt entwickelt und die Professionalität der Lehrkräfte verbessert werden.

Fortbildung für niedersächsische Schulen umfasst die zentrale Fortbildung (landesweite Maßnahmen), die regionale Fortbildung und die schulinterne Fortbildung. Die Koordinierung der Arbeit dieser drei Ebenen erfolgt durch das Niedersächsische Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung (NLQ).

[...]

Die Lehrerfortbildung wurde zum 01.01.2012 in wesentlichen Teilen neu organisiert. Landesweit wurden die regionalen Fortbildungen an neun Kompetenzzentren übertragen. Jedes Kompetenzzentrum ist für eine festgelegte Region Niedersachsens zuständig und für die Entwicklung, Organisation, Durchführung und Evaluation der von ihm angebotenen regionalen Fortbildung für öffentliche Schulen verantwortlich. Neben den Universitäten Braunschweig, Göttingen, Hannover, Hildesheim, Lüneburg, Oldenburg, Osnabrück und Vechta sind auch das Regional Pädagogische Zentrum der Ostfriesischen Landschaft, das Evangelische Bildungszentrum Bad Bederkesa, das Ludwig-Windthorst-Haus in Lingen und die Historisch-Ökologische Bildungsstätte Emsland in Papenburg e. V. beteiligt.

Weitere Informationen finden Sie unter: <http://www.kompetenzzentren.nibis.de>

Der Schulträger ist formal nicht verpflichtet Fortbildungen für Lehrerinnen und Lehrer anzubieten. Dies ist eine Landesaufgabe. Das Land Niedersachsen kommt dieser Pflicht durch das Netzwerk Medienberatung nach. Leider sind die Ressourcen, die an dieser Stelle zur Verfügung stehen begrenzt.

Flankierende Maßnahmen durch den Schulträger

Es ist offenkundig, dass eine Unterstützung der Schulen anzuraten wäre.

Der Schulträger Braunschweig sollte, im Interesse des Bildungsstandortes Braunschweig, darüber nachdenken, hier zusätzliche Angebote zu schaffen. Dies könnten z. B. externe Beratungs- und Fortbildungsangebote sein, die die Schulen unterstützen beim Umgang mit der Digitalisierung und dem Leitmedienwandel, der Erstellung von Medienkonzepten, dem praktischen Umgang mit Medien im Unterricht usw.

8.6 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 Schulleitung über die Evaluation des eigenen schulischen Medienkonzepts

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.

9 Anhang

9.1 Internetbandbreite nach Förderrichtlinie

Schulform	Schulname	*langfristig erforderliche Internetbandbreite laut Förderrichtlinie nach Schülerzahlen berechnet	*langfristig erforderliche Internetbandbreite laut Förderrichtlinie nach Klassenräumen berechnet
BBS	BBS V	1174 Mbit/s	600 Mbit/s
BBS	Deutsche Müllerschule	46 Mbit/s	90 Mbit/s
BBS	Heinrich-Büssing-Schule	1757 Mbit/s	1710 Mbit/s
BBS	Helene-Engelbrecht-Schule	923 Mbit/s	780 Mbit/s
BBS	Johannes-Selenka-Schule	1402 Mbit/s	1380 Mbit/s
BBS	Otto-Bennemann-Schule	2811 Mbit/s	2310 Mbit/s
BBS	Technikakademie der Stadt Braunschweig	503 Mbit/s	360 Mbit/s
FÖS	Astrid-Lindgren-Schule	98 Mbit/s	300 Mbit/s
FÖS	Hans-Würtz-Schule	292 Mbit/s	840 Mbit/s
FÖS	Oswald-Berkhan Schule	296 Mbit/s	900 Mbit/s
GHS	GHS Pestalozzistraße	473 Mbit/s	690 Mbit/s
GHS	GHS Rünigen	429 Mbit/s	540 Mbit/s
GS	GS Altmühlstraße	483 Mbit/s	630 Mbit/s
GS	GS Am Schwarzen Berge	160 Mbit/s	270 Mbit/s
GS	GS Bebelhof	160 Mbit/s	270 Mbit/s
GS	GS Broitzem	236 Mbit/s	330 Mbit/s
GS	GS Büldenweg	193 Mbit/s	300 Mbit/s
GS	GS Bürgerstraße	284 Mbit/s	600 Mbit/s
GS	GS Comeniusstraße	492 Mbit/s	510 Mbit/s
GS	GS Diesterwegstraße	342 Mbit/s	450 Mbit/s
GS	GS Edith Stein	203 Mbit/s	300 Mbit/s
GS	GS Gartenstadt	128 Mbit/s	210 Mbit/s
GS	GS Gliesmarode	224 Mbit/s	300 Mbit/s
GS	GS Heidberg	350 Mbit/s	570 Mbit/s
GS	GS Heinrichstraße	483 Mbit/s	510 Mbit/s
GS	GS Hinter der Masch	141 Mbit/s	180 Mbit/s
GS	GS Hohestieg	227 Mbit/s	390 Mbit/s
GS	GS Hondelage	185 Mbit/s	270 Mbit/s
GS	GS Ilmenaustraße	398 Mbit/s	510 Mbit/s
GS	GS Isoldestraße	197 Mbit/s	300 Mbit/s
GS	GS Klint	320 Mbit/s	390 Mbit/s
GS	GS Lamme	404 Mbit/s	510 Mbit/s
GS	GS Lehndorf	475 Mbit/s	570 Mbit/s
GS	GS Lindenbergsiedlung	230 Mbit/s	300 Mbit/s

GS	GS Mascheroder Holz	266 Mbit/s	330 Mbit/s
GS	GS Meverode	116 Mbit/s	180 Mbit/s
GS	GS Querum	316 Mbit/s	420 Mbit/s
GS	GS Rautheim	141 Mbit/s	240 Mbit/s
GS	GS Rheinring	266 Mbit/s	390 Mbit/s
GS	GS Rühme	159 Mbit/s	330 Mbit/s
GS	GS Schunteraue	166 Mbit/s	270 Mbit/s
GS	GS St. Josef	185 Mbit/s	270 Mbit/s
GS	GS Stöckheim	387 Mbit/s	390 Mbit/s
GS	GS Timmerlah	175 Mbit/s	270 Mbit/s
GS	GS Veltenhof	90 Mbit/s	150 Mbit/s
GS	GS Völkenrode/Watenbüttel	193 Mbit/s	270 Mbit/s
GS	GS Volkmarode	309 Mbit/s	390 Mbit/s
GS	GS Waggum	305 Mbit/s	390 Mbit/s
GS	GS Wenden	244 Mbit/s	330 Mbit/s
GYM	GYM Gaußschule	1182 Mbit/s	930 Mbit/s
GYM	GYM Hoffmann-von-Fallersleben-Schule	1109 Mbit/s	1110 Mbit/s
GYM	GYM Kleine Burg	1227 Mbit/s	930 Mbit/s
GYM	GYM Lessinggymnasium	1102 Mbit/s	930 Mbit/s
GYM	GYM Martino-Katharineum	1240 Mbit/s	1020 Mbit/s
GYM	GYM Neue Oberschule	929 Mbit/s	660 Mbit/s
GYM	GYM Raabeschule	1256 Mbit/s	870 Mbit/s
GYM	GYM Ricarda-Huch Schule	1051 Mbit/s	690 Mbit/s
GYM	GYM Wilhelmgymnasium	1372 Mbit/s	1080 Mbit/s
HS	HS Sophienstraße	416 Mbit/s	960 Mbit/s
IGS	IGS Franzshes Feld	1114 Mbit/s	1110 Mbit/s
IGS	IGS Heidberg	1087 Mbit/s	1380 Mbit/s
IGS	IGS Querum	1075 Mbit/s	990 Mbit/s
IGS	IGS Volkmarode	1357 Mbit/s	1200 Mbit/s
IGS	IGS Wilhelm-Bracke-Gesamtschule	1715 Mbit/s	1350 Mbit/s
RS	RS Georg-Eckert-Straße	428 Mbit/s	390 Mbit/s
RS	RS John-F.-Kennedy-Platz	612 Mbit/s	570 Mbit/s
RS	RS Maschstraße	433 Mbit/s	450 Mbit/s
RS	RS Nibelungen-Realschule	569 Mbit/s	690 Mbit/s
RS	RS Sidonienstraße	427 Mbit/s	450 Mbit/s