

V o r l a g e Nr. G 192/19

für die Sitzung der Deputation für Kinder und Bildung am 30.04.2019

**Vorlage des Medienentwicklungsplans für die Schulen in Trägerschaft der
Stadtgemeinde Bremen**

A. Problem

Mit Beschluss der Deputation für Kinder und Bildung vom 06.09.2018 wurde die Bremer Strategie „Digitalisierung der Schule“ als inhaltlicher Gestaltungsvorschlag zur Umsetzung der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ zur Kenntnis genommen und die Senatorin für Kinder und Bildung mit der Vorlage von Medienentwicklungsplänen für die Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven beauftragt.

B. Lösung

Die Senatorin für Kinder und Bildung hat daraufhin die ifib consult GmbH, eine Tochtergesellschaft des ifib – Institut für Informationsmanagement Bremen, mit der Erstellung der Medienentwicklungspläne beauftragt.

Die Ergebnisse der Planung für die Schulen der Stadtgemeinde Bremen wurden inzwischen verschriftlich und werden der Deputation für Kinder und Bildung hiermit vorgelegt. Der Medienentwicklungsplan für die Stadtgemeinde Bremerhaven befindet sich noch in der Abstimmung.

Der Medienentwicklungsplan der Stadtgemeinde Bremen beschreibt eine übergeordnete Strategie für den Aufbau und Betrieb einer lernförderlichen und nachhaltig verlässlichen IT-Infrastruktur für die Schulen der Stadtgemeinde Bremen und definiert somit den Rahmen für die Fortschreibung und Entwicklung schulindividueller Medienkonzepte. Er beschreibt zudem die pädagogischen, organisatorischen und technischen Anforderungen der allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen, die im Rahmen einer komplexen Online-Umfrage und mehrerer vom ifib moderierter Workshops erhoben wurden.

Vor diesem Hintergrund wird die derzeitige IT-Versorgung der stadtbremischen Schulen aus einer globalen Perspektive bewertet und ein Plan entwickelt, der die

bewährten Standards und Strukturen stärkt und Optimierungsmöglichkeiten für die folgenden Themenbereiche aufzeigt:

1. Basisinfrastruktur
2. Hardwareausstattung
3. Softwareausstattung
4. Organisation und Unterstützungssysteme

Die Anforderungen an die IT-Ausstattung und den Betrieb werden abschließend in einem Ausstattungsplan mit flexiblen Mengengerüsten zusammengefasst, der einen Orientierungsrahmen für die Schwerpunktsetzungen der SKB und eine Art Blaupause für konkrete Investitionsplanungen unter Berücksichtigung der Mittel des DigitalPakt Schule liefert.

Der Planungszeitraum von fünf Jahren ist an die Laufzeit des Digitalpakts angepasst. Es ist davon auszugehen, dass der Prozess der Digitalisierung darüber hinaus weitergehen wird.

C. Finanzielle / Personelle Auswirkungen / Gender-Prüfung

Durch die Kenntnisnahme des Berichts entstehen keine Kosten.

D. Beteiligung

Nicht erforderlich.

E. Beschlussvorschlag

Kenntnisnahme.

Medienentwicklungsplan für die Schulen in Trägerschaft der Stadtgemeinde Bremen

(im Rahmen der Umsetzung des DigitalPakt
Schule)

Herausgeber

ifib consult GmbH

Am Fallturm 1

28359 Bremen

Geschäftsführer: Björn Eric Stolpmann, Prof. Dr. Andreas Breiter

Gerichtsstand: Amtsgericht Bremen, HRB 26806 HB

Telefon: ++49(0)421 218-56590

Telefax: ++49(0)421 218-56599

E-Mail: info@ifib-consult.de

www.ifib-consult.de

Im Auftrag der Freien Hansestadt Bremen

Autoren/Verantwortliches Projektteam

Dr. Anja Zeising

Marten Borchers

Prof. Dr. Andreas Breiter

unter Mitarbeit von:

Charlotte Seifried

Kathrin Stuhldreher

Ansprechperson

Dr. Anja Zeising

Bildnachweis

Inhaltsverzeichnis

	Vorbemerkung	1
1	Vorgehensweise	2
2	Ausgangslage und gesamtstrategischer Ansatz	4
	2.1 Bildungspolitische Einordnung	4
	2.2 Landesweite Strategie für lernförderliche IT-Infrastrukturen	6
	2.3 Anlage der kommunalen Planung für die Stadtgemeinde Bremen	9
3	Basisinfrastruktur	11
	3.1 Breitbandanbindung	11
	3.1.1 Ausgangssituation	11
	3.1.2 Ausstattungsstrategie und Mengengerüst	12
	3.2 Schulnetzwerke	13
	3.2.1 Ausgangssituation	13
	3.2.2 Ausstattungsstrategie und Mengengerüst	14
	3.3 Technische Systemlösungen	15
	3.3.1 Ausgangssituation	16
	3.3.2 Ausstattungsstrategie und Mengengerüst	17
4	Hardwareausstattung	19
	4.1 Endgeräte	19
	4.1.1 Ausgangssituation	19
	4.1.2 Ausstattungsstrategie und Mengengerüst	20
	4.2 Präsentationstechnik	23
	4.2.1 Ausgangssituation	23
	4.2.2 Ausstattungsstrategie und Mengengerüst	24
	4.3 Drucktechnik	25
	4.3.1 Ausgangssituation	25
	4.3.2 Ausbaustrategie und Mengengerüst	25
5	Softwareausstattung	27
	5.1 Basissoftware	27
	5.1.1 Ausgangssituation	27
	5.1.2 Ausbaustrategie und Mengengerüst	28
	5.2 Fachanwendungen und Inhalte	29
	5.2.1 Ausgangssituation	29
	5.2.2 Ausbaustrategie und Mengengerüst	30
	5.3 Lernmanagementsystem	31
	5.3.1 Ausgangssituation	31
	5.3.2 Ausbaustrategie und Mengengerüst	33
6	Organisation und Unterstützungssysteme	34
	6.1 Organisationsmodell und Maßnahmenplanung	34

6.2	Support	34
6.2.1	Ausgangssituation.....	34
6.2.2	Ausbaustrategie und Mengengerüst.....	37
6.3	Fortbildungsangebote und pädagogische Beratung	39
6.3.1	Ausgangssituation.....	40
6.3.2	Ausbaustrategie und Kostenkalkulation.....	41
7	Gesamtkostenabschätzung und Perspektiven.....	42
	Anhang	45
A.1	Liste der betrachteten Schulen	45

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Arbeitsplanung beider Bremer Medienentwicklungspläne	2
Abbildung 2: Supportstruktur	36
Abbildung 3: Besuchte Fortbildungen nach Themenbereich und Schulart	40
Abbildung 4: Gewünschte Fortbildungen nach Themenbereich und Schulart.....	40

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Endgeräteausstattung	20
Tabelle 2: Ausstattungsszenarien	21
Tabelle 3: Gesamtkostenübersicht	42
Tabelle 4: Grundschulen und Förderzentren.....	46
Tabelle 5: Weiterführende Schulen	47
Tabelle 6: Berufsbildende Schulen	48

Vorbemerkung

Die Integration digitaler Medien im allgemein- und berufsbildenden Schulsystem ist im Hinblick auf die Veränderungen von Berufsfeldern durch die Digitalisierung und die Mediatisierung privater Lebenswelten zentrale Voraussetzung für die Mitgestaltung und aktive Teilhabe heranwachsender Generationen in Beruf und Gesellschaft. Mit einem gesamtstrategischen Ansatz zielen das Land Bremen und die beiden kommunalen Schulträger Bremens auf die sukzessive Digitalisierung der Schullandschaft ab und möchte diese auch zukünftig vorantreiben. Zahlreiche Faktoren tragen zum Gelingen einer nachhaltigen Integration digitaler Medien bei, u. a. verbindliche Vorgaben zu Medienbildung an Schulen, Etablierung von Medienarbeit als Schulentwicklungsthema, Fortbildungsangebote für Schulleitungen und Lehrkräfte, breitenwirksame Prozesse zur Bedarfsermittlung, Planung, Umsetzung und Nachhaltung von Maßnahmen sowie die Sicherstellung benötigter Ressourcen für Betrieb und Support. Alle Faktoren müssen sowohl inhaltlich als auch zeitlich miteinander verknüpft werden und mit einer Fortschrittskontrolle überprüfbar sein, damit bedarfsweise reagiert werden kann. Eine weitere Voraussetzung ist eine zeitgemäße, bedarfsorientierte, zuverlässige IT-Ausstattung. Im Mehrebenensystem der Bildungslandschaft liegt die Verantwortung von Beschaffung und Betrieb der schulischen Ausstattung bei den Trägern. Bewährtes Steuerinstrument zur strukturbildenden, kostenoptimierten und transparenten Ausübung dieser Aufgabe bildet die Medienentwicklungsplanung. Die Erstellung eines Medienentwicklungsplanes ermöglicht Schulträgern die eigene Schwerpunktsetzung und Harmonisierung mit einer etwaigen Digitalisierungsstrategie. Anforderungen der Schulen an IT-Ausstattung und ihren Betrieb werden gebündelt erfasst, und gehen in einer flexiblen Ausstattungsstrategie auf.

Beide kommunalen Schulträger haben sich deshalb dazu entschlossen, Medienentwicklungspläne zu erstellen, woraus sich im Ergebnis eine Gesamtstrategie des Landes mit trägerindividuellen Gestaltungsfreiräumen ableiten lässt. Die stadtstaatliche Verwaltungsstruktur ermöglicht die frühe Einbindung der zentralen Akteurinnen und Akteure: Gemeinsame wie individuelle Interessen der Kommunen Stadt Bremen und Bremerhaven können identifiziert und berücksichtigt werden. In Landeszuständigkeit liegende Aufgaben und Unterstützungssysteme können übergreifend gedacht und ressourcenschonend wie ergebnisorientiert geplant werden. Es lassen sich vier Säulen ableiten, anhand derer Ergebnisse der Medienentwicklungspläne dargestellt werden.

1. Gesamtstrategie für beide Bremer Schulträger
2. Ausstattungsstrategie und Kostenkalkulation Stadtgemeinde Bremen
3. Ausstattungsstrategie und Kostenkalkulation Stadt Bremerhaven
4. Implikationen auf die Freie Hansestadt Bremen im Rahmen des DigitalPakt

Im Folgenden wird die bildungspolitische Rahmung, das konzertierte Vorgehen zur Erstellung der Medienentwicklungspläne und die Gesamtstrategie vorgestellt. Im Anschluss wird der Medienentwicklungsplan der Stadtgemeinde Bremen mit schließlich resultierenden Implikationen auf die Landesaufgaben beschrieben.

1 Vorgehensweise

Die zwei Medienentwicklungspläne betrachten die pädagogischen, organisatorischen und technischen Anforderungen der allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen im pädagogischen Betrieb. Das anvisierte Ziel ist die Sicherstellung von zeitgemäßen, verlässlichen, bedarfsgerechten IT-Infrastrukturen und Medienausstattungen an den Schulen – inklusive notwendiger Unterstützungssysteme – als zentrale Voraussetzung für mediennahen und zukunftsorientierten Unterricht.

Bisherige Maßnahmen und die existierende IT-Ausstattung der Schulen werden dazu aus einer projekt- und zuständigkeitsübergreifenden Perspektive betrachtet und bewertet. Darauf aufbauend wird eine Planung entwickelt, die bewährte Strukturen und Standards stärkt und Empfehlungen für die Weiterentwicklung gibt über einen Planungshorizont von etwa fünf Jahren aufzeigt. In Form von Ausstattungsszenarios und Stufenplänen wird die zukünftige Ausstattung in den Bereichen Infrastruktur, Systemlösungen, Präsentationstechnik, Endgeräte skizziert und die Anforderungen an Wartung und Betrieb sowie Organisationsstrukturen beschrieben. Anhand von flexiblen Mengengerüsten werden finanzielle Aufwände kalkuliert und können somit als Planungsgrundlage für Haushaltsbeschlüsse und Förderprogramme wie dem DigitalPakt Schule herangezogen werden. Die Schulverwaltung ist gemäß Beauftragung nicht Bestandteil des MEP und bedarf einer separaten Betrachtung. Gleiches gilt für die zukünftigen Anforderungen im Bereich der frühkindlichen Medienbildung.

Die Projektplanung sieht eine zeitliche und inhaltliche Synchronisation der beiden Medienentwicklungspläne vor. Durch die Medienentwicklungsplanung beider Kommunen können gemeinsame Interessen bereits gebündelt und es kann kosteneffizient agiert werden, die bereits etablierte Austauschkultur zwischen beiden Kommunen wird fortgeführt. Planungsschritte sind beginnend mit der Abstimmung des Vorgehens, eine Bestandsaufnahme, eine Bedarfsanalyse, die Konzeptentwicklung mit Ausstattungsstrategie und Kostenkalkulation und abschließend die Dokumentation der Medienentwicklungspläne (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Arbeitsplanung beider Bremer Medienentwicklungspläne

In beiden Kommunen wurde zunächst ein Projektteam¹ installiert, in dem die Anforderungen an den jeweiligen Medienentwicklungsplan, das Vorgehen und regelmäßig Zwischenergebnisse besprochen wurden.

Neben der Sichtung relevanter Dokumente der Schulträger und leitfragengestützten Gesprächen mit Zuständigen für die Schul-IT bildete eine Befragung aller Schulen in Trägerschaft mit einem Online-Fragebogen zentrales Instrument zur Bestandsaufnahme. Die Schulen wurden anhand einer Online-Befragung über ihre vorhandene IT-Ausstattung, den Fortbildungsstand und den Support befragt. Die Fragebogen beider Kommunen weisen einerseits einen gemeinsamen Fragenkern auf, um eine gesamtstrategische Planung und bedarfsweise landesweite Auswertung zu ermöglichen. Andererseits erfassen kommunenspezifische Items die Zufriedenheit bzw. Nutzung von Unterstützungsangeboten oder Ausstattungsmerkmalen. Dem zunächst zögerlichen Rücklauf bei den Befragungen, konnte mit der Verlängerung der Bearbeitungsfrist begegnet werden, sodass im Ergebnis eine solide, aussagekräftige Bestandsaufnahme erzielt werden konnte. Beide Befragungen haben einen Rücklauf von mehr als 75%, was auf eine hohe Motivation in der Entwicklung digitaler Medien in Unterricht und Schulorganisation schließen lässt.

Zur Sicherstellung einer hohen Bedarfsorientierung wurden in Bremen und Bremerhaven Workshops mit Vertreterinnen und Vertretern aller Schularten angeboten, um pädagogische und organisatorische Anforderungen an die zukünftige IT-Ausstattung und ihren Betrieb zu erheben. Gleichzeitig boten die Workshops Raum zum schulübergreifenden Erfahrungs- und Wissensaustausch über Nutzung und Verstetigung von digitalen Medien an Schule. Die Bremer Workshops fanden jeweils ganztägig im Juni 2018 für die Grundschulen, die weiterführenden Schulen und die Berufsbildende Schulen (gemeinsam mit Bremerhavener BBSen) statt². In Bremerhaven wurden die Workshops mit den Grund- und weiterführenden Schulen im August 2018 abgehalten.

Auf Basis der Bestandsaufnahme und der Bedarfsermittlung wurde eine Gesamtstrategie und die beiden SOLL-Konzepte mit Kostenplanung entwickelt. Zwei Workshops mit dem Landesinstitut für Schule Bremen (LIS) fokussierten auf Fortbildungsangebote und -formate im Bereich digitaler Medien, Medienpädagogik, Integration in klassische Fachdidaktiken, Implikationen für die Schulentwicklungsplanung sowie organisatorische Rahmenbedingungen.

Während des Projektverlaufs wurde in der Steuergruppe Schul-IT monatlich über den Fortschritt beider MEPs informiert. Anstehende Aufgaben konnten diskutiert, geeignete Vorgehensweisen entwickelt und bedarfsweise in Aufgaben operationalisiert und mit Zuständigkeiten versehen werden. Das SOLL-Konzept wurde mit den zuständigen, verantwortlichen Projektteams abgestimmt.

¹ Bestehend aus Vertretungen des Schulträgers, des zentralen IT-Supportdienstleisters, des Zentrums für Medien am LIS (HB), des Medienzentrums (BHV).

² Auf Empfehlung der Steuergruppe Schul-IT wurde die Einladung zu den Workshops in Bremen von den zentralen Vertretungen der Schularten über die Regionalsprecher*innen verbreitet.

2 Ausgangslage und gesamtstrategischer Ansatz

2.1 Bildungspolitische Einordnung

Die Relevanz digitaler Medien für Lernen und Lehren in Schule steht mittlerweile außer Frage. Dies schließt sowohl ihre Nutzung als didaktische Lernmittel oder als Werkzeuge der Schülerinnen und Schüler ein („Lernen mit Medien“). Parallel dazu hat die Thematisierung digitaler Medien als Unterrichtsinhalt („Lernen über Medien“) und damit der Erwerb von Kompetenzen für die Teilhabe in einer digitalisierten Lebens- und Arbeitswelt eine herausragende Bedeutung („Digitale Souveränität“). Alle drei Aspekte werden nur dann zu einem selbstverständlichen Bestandteil der schulischen Lern- und Lehrkultur, wenn es zu einer Integration der digitalen Medien in den Schulalltag kommt und damit zu einem Element der Schulentwicklung wird.

Die inhaltliche pädagogische Voraussetzung hierzu hat die KMK in ihrer Strategie „Bildung in der digitalen Welt“³ während des Vorsitzes der Bremer Senatorin für Kinder und Bildung, Dr. Claudia Bogedan, festgelegt. Laut dem Strategiepapier sollen Schülerinnen und Schüler Kompetenzen in folgenden Bereichen erwerben:

1. Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
2. Kommunizieren und Kooperieren
3. Produzieren und Präsentieren
4. Schützen und sicher Agieren
5. Problemlösen und Handeln
6. Analysieren und Reflektieren

Eine Verankerung in allen Schularten ist methodisch und gegenständlich erforderlich, so die KMK-Strategie weiter. Zielsetzung dabei ist, 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.“ Ebenfalls verpflichten sich die Länder mit der Strategie zur Prüfung der geltenden Lehrpläne auf Überarbeitungsbedarf und ggf. ihrer Anpassung im Hinblick auf die neuen Kompetenzen, wobei ein fächerintegrativer, breiter Ansatz als explizites Ziel der Strategie formuliert wird. Damit werden digitale Medien selbstverständlicher Bestandteil aller Fächer und damit Bestandteil eines Schulentwicklungsprozesses.

In Bremen konnte die KMK-Strategie unmittelbar an den „Masterplan Medienbildung“ aus dem Jahr 2010 andocken und sie ist in der Bremer Strategie „Digitalisierung in der Schule“ in der Sitzung der Deputation für Kinder und Bildung am 06.09.2017 vorgestellt worden (Vorlage Nr. L94/19). Unter Verweis auf die sechs Kompetenzbereiche und fünf Handlungsfelder aus der KMK-Strategie wird herausgehoben:

³ Vgl. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf [Oktober 2017]

„Die Bremer Strategie macht darüber hinaus deutlich, dass das Lehren und Lernen in der digitalen Welt dem Primat der Pädagogik – also dem Bildungs- und Erziehungsauftrag – folgen muss. Der digitale Wandel bietet die Chance, die bremsenden bildungspolitischen Leitlinien zu ergänzen. Durch die Digitalisierung können die inhaltliche und formale Gestaltung von Lernprozessen verändert, die Selbstständigkeit gestärkt, individuelle Potenziale innerhalb einer inklusiven Bildung gefördert und durch digitale Lernumgebungen besser zur Entfaltung gebracht werden.“ (S. 7)

Aufgrund der rasanten Geschwindigkeit des Wandels ist es zur Erreichung der pädagogischen (und bildungspolitischen) Ziele unabdingbar, eine verlässliche und lernförderliche IT-Infrastruktur bereitzustellen. Sie stellt wie die Versorgung der Schulen mit Energie oder Wasser eine notwendige, wenn auch nicht hinreichende Bedingung für die Arbeit mit digitalen Medien in der Schule dar, sei es für den (fach-)didaktischen Einsatz und/oder die Förderung der Medienkompetenz. Selbst wenn die Lernwirksamkeit der Mediennutzung bislang nicht eindeutig messbar ist, stehen die Schulen vor der Herausforderung, die zunehmend durch Medien geprägte Lebenswirklichkeit der Kinder und Jugendlichen auch innerhalb der Schule zu berücksichtigen und zu reflektieren und zugleich die Potenziale digitaler Medien zur Unterstützung von Lern- und Lehrprozessen zu nutzen. Dabei können digitale Medien diese Potenziale nur dann entfalten, wenn dafür die technischen, organisatorischen und finanziellen Voraussetzungen vorliegen.

Aus unserer Sicht müssen lernförderliche IT-Infrastrukturen in Schulen auf- und ausgebaut werden. Die zwei zentralen Aspekte im Kontext von Lern- und Lehrarrangements umfassen: durchgängige Verfügbarkeit und Alltagstauglichkeit. Übertragen auf den Schulkontext bedeutet dies eine Basisinfrastruktur für die Unterstützung von Lern- und Lehrprozessen, die noch keine konkrete didaktische Konzeption oder Nutzungsform festlegt, sondern die jeweilige Ausgestaltung den Lehrenden und Lernenden ermöglicht. Dazu zählt eine Netzwerkinfrastruktur, die stabil und mit ausreichend Bandbreite versehen ist. Endgeräte (sei es schuleigene oder individuelle) können jederzeit an jedem Ort eingesetzt werden (Mobilität) und es stehen Informations- und Kommunikationssysteme (Lernplattformen) zur Verfügung, auf die ebenfalls jederzeit von jedem Ort zugegriffen werden kann. Für die Gestaltung von Unterricht sind Präsentationsmedien in allen Räumen bzw. ein Zugriff auf mobile Systeme erforderlich. Die Alltagstauglichkeit bedeutet eine an die Bedarfe der Lehrenden und Lernenden angepasste Medien-, Software- und Hardwarebereitstellung, die durch ein schulisches Medienkonzept begründet worden ist und das kontinuierlich aktualisiert werden muss. Der Aufbau einer Basisinfrastruktur setzt nicht nur eine umfangreiche Investitionsplanung voraus (typischerweise liegt der Lebenszyklus zwischen zehn und 20 Jahren), sondern auch ein schrittweiser Ausbau der Endgeräte und der Präsentationsmedien. Damit einher geht ein kontinuierlich anwachsender Bedarf an technischem Support – sowohl für die Unterstützung der Endnutzer/innen als auch für die dauerhafte, funktionsfähige Bereitstellung der zentralen Infrastruktur. Es kann und darf nicht der einzelnen Lehrkraft überlassen werden, für den Betrieb zu sorgen. Wenn digitale Medien selbstverständlicher Bestandteil des schulischen Arbeitens und Lernens werden, muss eine Ausfallsicherheit gewährleistet werden, die dem Ni-

veau von Unternehmen oder der Kernverwaltung entspricht. Um dies zu erreichen, ist eine Abwägung zwischen zentralen Angeboten und dezentralen Maßnahmen zu treffen. Je höher die Standardisierung, desto einfacher die technische Bereitstellung aber desto größer sind die Einschränkungen für die Nutzer/innen. Wir schlagen eine weitreichende Standardisierung und Zentralisierung vor unter der Prämisse, dass hierfür ausreichend qualifiziertes Personal zur Verfügung steht und eine schnelle Problemlösung vor Ort stattfinden kann.

Nach einem Gutachten der Bertelsmann Stiftung (2017)⁴ zeigt sich eine erhebliche Spannbreite an Kosten je nach Ausstattungsmodell (Schüler-Computer-Relation 5:1 oder 1:1). So sind als Gesamtkosten jährlich pro Schülerin und Schüler zwischen 95 € (5:1) und 465 € (1:1) für eine lernförderliche IT-Infrastruktur zu veranschlagen. Die exakten Kosten hängen zudem von den lokalen Begebenheiten (bspw. Stadtnetz versus Telekommunikationsanbieter, kommunaler IT-Dienstleister) und den rechtlichen Rahmenbedingungen (bspw. Lernmittelfreiheit) sowie Modellen zur Elternbeteiligung ab. Daher wird dies jede Schulregion bzw. kommunalen Schulträger im Rahmen eines Medienentwicklungsplans (MEP) berechnet. Dieser bildet dann auch die Grundlage für eine Beantragung von Fördermitteln beim Bund über das Land (DigitalPakt Schule).

2.2 Landesweite Strategie für lernförderliche IT-Infrastrukturen

Die Kommunen Bremen und Bremerhaven haben in den vergangenen Jahren bereits Vorhaben unternommen, um die schulische IT-Ausstattung und ihren Betrieb weitestgehend zu standardisieren und einen hohen Qualitätsstandard und Nutzungswert zu anstreben. Ein Beispiel ist die Einführung der einheitlichen Serverinfrastruktur für die Bremer Schulen verbunden mit einem zentralen Identitätsmanagementsystem und einem zentral gemangten Internet-Zugang sowie die landesweite Einführung des Lernmanagementsystems itslearning. Auch verfügen beide Kommunen über zentralisierte Supportstrukturen, die Störungsmeldungen an einer einheitlichen Stelle entgegennehmen und ihre Bearbeitung priorisieren, planen, umsetzen und nachhalten. Mit dem institutionalisierten, regelmäßigen Austausch beider Kommunen ist sowohl die Konzeption und Einführung einheitlicher Lösungen mit einhergehender Nutzung von Synergieeffekten als auch die kommuneneigene Strategiebildung und passender Kommunikationsstrukturen sichergestellt.

Der Fokus der kommunalen Betrachtung liegt zunächst auf den Ausstattungsszenarien. Anschließend werden die erforderlichen begleitenden Maßnahmen zur Lehrerbildung, Curriculumentwicklung sowie der Weiterentwicklung des pädagogischen Unterstützungssystems thematisiert. Diese Aspekte müssen im Rahmen einer landesweiten Betrachtung aufgegriffen und diskutiert werden. Die Medienentwicklungspläne für die Schulen der Städte Bremen und Bremerhaven empfehlen zunächst die Weiterführung und Stärkung bewährter Systemlösungen und

⁴ Vgl. <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/it-ausstattung-an-schulen-kommunen-brauchen-unterstuetzung-fuer-milliardenschwere-daue-raufgabe/>

Strukturen. Hierbei kann bei der Beschaffung und beim Roll-out auf entsprechende Rahmenverträge zurückgegriffen werden. Gleichzeitig wird eine Weiterentwicklung der schulischen IT-Ausstattung und ihrer Organisation ausgehend von der zu Beginn der Projekte erhobenen Ausgangssituation vorgesehen. Aus technischer und organisatorischer Perspektive ist die Ausstattung mit einheitlichen Komponenten anzustreben. Die Einbindung neuer Endgeräte sowie ihre Einrichtung mit Software und regelmäßige Aktualisierungen von Betriebssystemen erfordern weniger Aufwand in homogenen Strukturen und sparen nachhaltig Kosten. Regelmäßige Erneuerungs- und Austauschprozesse sind besser planbar und zu fakturieren, wenn die Endgeräte einheitlich sind. Ebenso ermöglicht eine einheitliche Ausstattung den Schulen eine verlässliche und erwartungskonforme Arbeitsumgebung. Eine Einarbeitung in die Technologien (Software und Hardware) bleibt aufgrund der einheitlichen Struktur kann so minimiert werden. Auf der anderen Seite benötigen Schulen Gestaltungsspielräume im pädagogischen Betrieb. Schularten und spezifisches Fächerprofil, Standort und Substanz der Schulgebäude und der Fortbildungsstand der Lehrkräfte, machen eine individuelle Ausstattungsstrategie erforderlich.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, sehen beide Pläne eine langfristig angelegte Basisausstattung vor, die jede Schule befähigt, ihrem Bildungsauftrag im Bereich des Erwerbs von digitalen Kompetenzen gemäß der KMK-Strategie sowie dem Lehren und Lernen mit digitalen Medien nachzukommen. Die skalierbare, verlässliche Basisausstattung ermöglicht zum einen den flexiblen Einsatz und Austausch individueller Ausstattungskomponenten und gewährt zum anderen mediendidaktische und -pädagogische Methodenvielfalt. Folgende Ausstattungsmerkmale und Organisationsstrukturen sind schulübergreifend für alle Schulstandorte vorgesehen.

- Breitband: Sukzessive Anbindung an leistungsstärkere Leitungen (unter Berücksichtigung der maximalen Verfügbarkeit).
- Festnetzverkabelung: Flächendeckende LAN-Verkabelung in allen Unterrichts-, Vor- und Nachbereitungsräumen. Bedarfsweise Ertüchtigung/Vervollständigung der existierenden LAN und Vorbereitung auf WLAN.
- Funknetzwerk: Versorgung aller relevanten Unterrichtsbereiche und Vor- und Nachbereitungszimmer mit WLAN. Bedarfsweise Ertüchtigung/Vervollständigung.
- Weiterführung bzw. Abschluss des Ausrollprozesses von Systemlösungen
 - Zentrales ID-Management mit abgeschichtetem Rechte- und Rollensystem und möglichst komfortablem wie sicherem Anmeldeverfahren an allen relevanten Diensten
 - Zentrales Mobile Device Management
 - Zentraler E-Mail-Dienst
 - Einheitliche Systemlösung für Schulserver (UCS@School)
 - Einheitliches Lernmanagementsystem (itslearning)

- Weiterer Ausbau von Schnittstellen und des Funktionsumfangs bei pädagogischer, organisatorischer Begründung und technischer und finanzieller Machbarkeit.
- Hardware und Software: Weiterführung der Festlegung von Standards in der Ausstattungsplanung (Software-Basispaket, Software/Hardware-Warenkorb)
- Zyklischer Ersatzbeschaffungsprozess für Hardware
- Zentrales Management von Drucksystemen
- Stärkung und Optimierung der zentralisierten Support-, Beschaffungs- und Organisationsstrukturen, von SuBITI (Bremen), Verstärkung mit Fachkräften zur Unterstützung der Beteiligten
- Erstellung schulischer Medienkonzepte als Steuerungsinstrument und als Förderkriterium für den DigitalPakt Schule

Einige Bestandteile der Basisausstattung sind bereits umgesetzt, vollständig oder partiell in den Schulen verankert oder befinden sich in der Vorbereitung. Beide Kommunen können auf einer bestehenden Ausstattungsbasis im Bereich der grundlegenden Basisausstattung aufbauen, die in den letzten Jahren systematisch errichtet wurde.

Zusätzlich zur Basisausstattung wird die modularisierte Ausstattung mit weiteren Komponenten empfohlen, die den jeweilig schulart- und -profilspezifischen Anforderungen entsprechend geplant werden kann. Dazu gehört beispielsweise eine schulspezifische Endgerätestrategie, die das schulische Medienkonzept implementieren und an die räumlichen Gegebenheiten (z. B. Verfügbarkeit und Größe von Computerräumen) angepasst sein sollte. Die Schulen können eigene Schwerpunkte setzen und Projekte realisieren, schulische Medienarbeit auf Grundlage der Basisausstattung und einem soliden Betriebs- und Wartungskonzept geplant werden. Ein praktisches Beispiel für eine solche Basisausstattung - und gleichzeitig für die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Perspektive auf die Medienentwicklungsplanung - sind BYOD-Vorhaben⁵ oder auch Tablet-Projekte. Sie benötigen meist ein WLAN und eine Benutzerverwaltung mit Rechtesystem. Die Medienentwicklungspläne arbeiten mit exemplarischen Ausstattungsszenarien, die als Mengengerüste für die Feinkonzeption und Umsetzungsplanung herangezogen werden. Die Szenarien sind schulartspezifisch gefasst.

Grundlegend modular sind folgende Ausstattungsmerkmale:

- Endgerätestrategie zur 5:1-Ausstattung⁶ basierend auf einer Mischkalkulation in variablen Anteilen mit Computerräumen, mobilen Endgeräten

⁵ Bring Your Own Device, d.h. die Nutzung privater Endgeräte

⁶ D.h. durchschnittlich teilen sich fünf Schülerinnen und Schüler ein Endgerät. Eine Schule mit 750 Schülerinnen und Schüler würde danach 150 Endgeräte trägerseitig finanziert zur Verfügung haben. Sie sind flexibel in unterschiedlichen Lernsettings einsetzbar, z.B. einige ganze Klassensätze (1:1-Szenario), ergänzend einzelne Geräte in Klassen für 1:3-Szenarien oder zur differenzierten Betreuung einzelner Schülerinnen und Schüler. Ein

(Notebooks und/oder Tablets), Medienecken etc.. Bedarfsweise Vorbereitung auf bzw. Umsetzung von BYOD⁷. An Grundschulen ist die Ausstattungsdichte durchschnittlich etwas höher und mit der geringeren Systemgröße zu begründen.

- Präsentationstechnik in allen relevanten Unterrichtsräumen, ggf. mit mobiler Ergänzung
- (Fach-)Spezifische Software, digitale Inhalte (über das Basispaket hinausgehend), weitere Hardware und Peripherie
- Stärkung der Kommunikationsstrukturen zwischen den Beteiligten

Der Herausforderung der Einheitlichkeit von Ausstattungskomponenten ist bestenfalls mit Abschluss von mehrjährigen Rahmenverträgen zu begegnen, in denen verschiedene Qualitäten und Typen von Endgeräten, Präsentationsgeräten etc. nach einem Warenkorbsystem abgerufen werden können. In Teilbereichen wie der Netzwerktechnik existieren bereits entsprechende Abkommen und haben sich bewährt. Beide Schulträger sollten vor dem Hintergrund der perspektivisch steigenden Anzahl von Präsentationsgeräten, Endgeräten, Softwarelizenzen und Netzkomponenten an den Schulen die vergaberechtlichen Rahmenbedingungen und die Ausschreibung von Rahmenverträgen prüfen und initiieren. Die benötigte Ausstattung wurde entlang der pädagogischen Anforderungen abgeleitet und die vorgeschlagene Gesamtstrategie liefert ein Modell, das – mit Möglichkeiten zur Individualisierung – ebenfalls auf eine Breitenwirksamkeit ausgelegt ist.

2.3 Anlage der kommunalen Planung für die Stadtgemeinde Bremen

Der Gesamtstrategie folgend und diese konkretisierend, sind in den folgenden Kapiteln die Ergebnisse der Bestandsaufnahme (Ist-Analyse) und der darauf aufsetzenden Ausstattungsstrategie (Soll-Konzept) nebst flexiblem Mengengerüst aufgeführt. Berechnungsgrundlagen werden gegeben und Empfehlungen für eine Modularisierung sowie einer Bedarfsorientierung aufgeführt, welche idealtypisch mit den Schulen abzustimmen ist.

In Abstimmung mit dem Projektteam wurden 139 Schulen in stadtbremischer Trägerschaft zur Teilnahme an der Online-Befragung eingeladen, davon 81 Grundschulen und Förderzentren, 42 weiterführende Schulen und 16 berufsbildende Schulen. Die Anzahl der Schulen und die Schulgrößen sind Ausgangspunkt der SOLL-Kalkulation, sollten sich z. B. aufgrund des geplanten Ausbaus in den kommenden Jahren Veränderungen ergeben, sind die Berechnungen entsprechend anzupassen. Die 76 Grundschulen und 5 Förderzentren werden im Bericht aggregiert betrachtet, eine individuelle Planung mit den Förderzentren ist jedoch unerlässlich und sollte in der Umsetzung erfolgen. Die betrachteten Schulen in Tabelle 4

⁷ Buchungssystem (analog oder digital) regelt üblicherweise die Nutzung innerhalb einer Schule. Das Verhältnis basiert auf Studien, umfangreichen Erfahrungswerten und Nutzungsumfang pro Schülerinnen und Schüler und Woche.

(Grundschulen und Förderzentren), Tabelle 5 (weiterführende Schulen) und Tabelle 6 (berufsbildende Schulen) aufgelistet. Die im MEP betrachteten Bereiche und kalkulatorischen Mengengerüste umfassen:

1. **Basisinfrastruktur**

Breitbandanbindung der Schulen sowie die LAN und WLAN Abdeckung in pädagogisch genutzten Räumen. Darüber hinaus werden zentrale Lösungen im Bereich IT-Sicherheit und Wartung betrachtet und hierfür benötigte Lizenzen und Server berücksichtigt.

2. **Hardwareausstattung**

Präsentationsmedien (Beamer, interaktive Kurzdistanz-Beamerlösung und Großdisplays), Endgeräte (mobile und stationäre Geräte) in Abhängigkeit der Anzahl an Schülerinnen und Schüler und Arbeitsplätze von Lehrkräften, Drucker und Peripherie nach Raumsituation und Klassenstufen. Entwicklung eines Warenkorbsystems.

3. **Softwareausstattung**

Basisausstattung aller Endgeräte und ein Warenkorbsystem für die Schulen mit fach- und schulspezifischen Bedarfen. Ausbau des Lernmanagementsystems itslearning.

4. **Support**

Fachkundige und verlässliche Betreuung, Wartung und Betankung der Hardware, Fernwartungssysteme und Reaktionszeiten, um Lehrkräfte perspektivisch zu entlasten und den Betrieb mit einem einheitlichen, zu vereinbarenden Qualitätsstandard sicherzustellen.

5. **Fortbildungsangebote und pädagogische Beratung**

behandelt die mit der Beschaffung einhergehenden verändernden Rahmenbedingungen und daraus resultierende pädagogische Szenarien für die Angebote entwickelt und bedarfsorientiert vermittelt werden sollen.

6. **Organisationsmodell und Umsetzung**

benennt beteiligte Stakeholder und macht Vorschläge zur Umsetzung, die zu Beginn der MEP-Umsetzung näher spezifiziert werden müssen. Dabei sind auch Öffentlichkeits- und Akzeptanzarbeit zu berücksichtigen.

Am Ende des Berichts werden die Gesamtkosten zusammenfassend aufgeführt. Sämtliche Kalkulationsgrößen sind mit dem Schulträger abgestimmt, so dass Anschaffungskosten von Komponenten und kommunenspezifische Erfahrungswerte zu ihrem Betrieb in die Kostenkalkulation eingeflossen sind. Im Rahmen der Gesamtkostenbetrachtung erfolgt keine Unterscheidung zwischen bereits gedeckten und zusätzlich erforderlichen Investitionsbedarfen.

3 Basisinfrastruktur

Von zentralem Stellenwert bei der strukturellen Verankerung des Medieneinsatzes in Unterricht und Schulorganisation ist eine funktionstüchtige Basisinfrastruktur. Darunter werden die Bereitstellung und der Betrieb von klassischen und kabellosen Netzwerken (LAN und WLAN) sowie deren Anschluss an das Internet in Form von Breitbandanschlüssen in Qualität und Quantität gefasst.

Systemlösungen wie UCS@School, Applikationen zur Absicherung der Netze und Verwaltung der Endgeräte im Netzwerk setzen auf der Verkabelung auf und gehören ebenfalls zur Basisinfrastruktur. Eine zentrale Anmeldung, ein abgeschichtetes Rechte- und Rollensystem mit einem zentralen ID- und Accessmanagementsystem, E-Mail-Dienst sind weitere zentrale Dienste, die einzuplanen sind.

Ein weiterer zu benennender Posten schafft Raum zur Realisierung von schulspezifischen Projekten im Unterricht gemäß Schulprogramm und Medienkonzept. Es ist für die Schulen individuell mit der Anschaffung von Hardware, Software, elektronischen Kleinteile o. ä. zu verausgaben und wird idealtypisch zentral verwaltet, wie auch die Beschaffung gemäß Homogenitätsprinzip zentral organisiert ist. Eine pädagogische Begründung ist im schulischen Medienkonzept verankert. Das Budget hierfür ist flächendeckend wirksam und weder Hard- noch Softwareausstattung zuzuordnen. In der Kalkulation im MEP wird es nicht erfasst. Es wird empfohlen, die Höhe in Abhängigkeit der finanziellen Möglichkeiten und des Umfangs der vorgesehenen Software- und Hardwareausstattung festzusetzen bzw. bedarfsweise anzupassen.

3.1 Breitbandanbindung

Ziel der Versorgung mit adäquater Bandbreite ist es, allen Schulen die Nutzung von Online-Inhalten zu ermöglichen und das zentralisierte Supportkonzept weiterhin zu stärken, so dass Wartung, Installation und Fehlerbehebungen aus der Ferne durchführbar sind, ohne die Handlungsspielräume im Schulbetrieb bei Übertragungsspitzen einzuschränken. Das Herunterladen und Einsehen von Dateien und Inhalten auf der Lernplattform und die Arbeit der Lehrkräfte anhand digitaler Inhalte in entsprechenden Austauschformaten gilt es zu fördern. Ortsunabhängiges Arbeiten und der externe Zugriff auf die Schulserver macht eine Breitbandanbindung der Schulstandorte ebenfalls erforderlich.

3.1.1 Ausgangssituation

Die stadtbremischen Schulen sind bis auf zwei Ausnahmen in der Vergangenheit flächendeckend mit Glasfaseranbindungen ausgestattet worden, womit zukünftig voraussichtlich weiterhin steigenden Datentransfervolumina komfortabel begegnet werden kann. Mit dieser sehr guten Ausgangssituation können die Bandbreiten der Glasfaseranbindung skaliert und den zukünftigen Nutzungsszenarien der Schule sowie dem Service- und Betriebsmodell von Servern und Endgeräten angepasst werden.

Da Endgeräte an Bremer Schulen gemäß SuBITI-Konzept mit Updates und Softwareinstallationen über das Netzwerk versorgt werden und die Lernplattform its-learning ebenfalls über das Netzwerk aufgerufen wird, ist darüber hinaus eine synchrone Anbindung mit gleicher Up- und Downloadrate erforderlich. Momentan werden alle Schulen mit einer synchroner Anbindung von 100 Mbit/s versorgt.

Ausgehend von dieser Grundlage wird aufgrund der steigenden Bedarfe (v. a. durch Videos) eine Erhöhung der Bandbreite insbesondere an den weiterführenden und berufsbildenden Schulen empfohlen. Laut Selbstauskunft bei der Befragung sind die zur Verfügung stehenden Bandbreiten an vielen Schulen nicht auskömmlich. So gaben 70% der teilnehmenden Schulen an, dass die Geschwindigkeit des Internets nicht ausreicht, während 30% zufrieden sind. Auf die Nachfrage zu den Szenarien, in denen eine defizitäre Internetanbindung vornehmlich auftritt, wurden Recherchearbeit von Lehrkräften sowie Schülerinnen und Schüler, das Abspielen von Videos und weiteren Online-Inhalten und der Einsatz teils fachspezifischer Applikationen angegeben. Dabei beklagen die Schulen zum Teil lange Wartezeiten, insbesondere beim Starten der Rechner, dem Login und bei Zugriff mehrerer Schülerinnen und Schüler auf das Internet, so dass der zuverlässige und flexible Einsatz von Onlinemedien nur begrenzt umgesetzt werden kann. Eine technische Prüfung des Sachverhaltes wird deshalb dringend empfohlen.

Wenngleich die Ursache der zu langsam bewerteten Internetanbindung spezifisch zu untersuchen ist – beispielsweise kann eine dauerhaft verzögerte Rückmeldung webbasierter Dienste ebenfalls auf Ertüchtigungsbedarf der lokalen Schulnetzwerke oder Performanzprobleme bei Servern (schulseitig oder angewählten Servern für den Medienzugriff) oder Leitungsgrenzen der verwendeten Endgeräte hindeuten – wird perspektivisch eine Erhöhung der Bandbreite auf 1.000 Mbit/s an den weiterführenden und berufsbildenden Schulen nötig sein, um den flüssigen Zugriff auf Onlinemedien, zentrale Dienste und die Fernwartung weiterhin zu gewährleisten.

3.1.2 Ausstattungsstrategie und Mengengerüst

Aufgrund der in der Vergangenheit vollzogenen Anbindung aller Schulen mit leistungsstarken Leitungen via Lichtwellenleiter, ist die Stadtgemeinde Bremen in der Lage, die Bandbreite der Schulen zu skalieren. Baumaßnahmen zur initialen Anbindung von Schulen, ausgenommen zukünftiger Neubauten, sind nicht notwendig. Vorgespräche mit dem Versorger haben bereits stattgefunden, so die Aussage des Schulträgers, und finanzierbare Ansätze eruiert. So wurde die Erhöhung auf 300 Mbit/s vorgeschlagen, um eine erste Entlastung zu erwirken.

Von 139 Schulen, die sich in Schulträgerschaft der Kommune Bremen befinden, verfügen zehn Schulen über mehrere Standorte, sodass die Kosten mit insgesamt 149 Anschlüssen fakturiert werden müssen. Das Mengengerüst wurden in Absprache mit dem Schulträger pro Schulart und basierend auf den aktuellen Verträgen und dem Stand der Gespräche wie folgt angegeben.

- Grundschulen (84 Standorte): 100 Mbit/s, 140 € monatlich

- Weiterführende und berufsbildende Schulen (48 und 17 Standorte): 300 Mbit/s, 420 € monatlich (Hochrechnung)

Nach einer angemessenen Nutzungsphase ist zu prüfen, ob die Aufstockung der Bandbreite auskömmlich war oder eine weitere Erhöhung der Bandbreite an den weiterführenden und insbesondere berufsbildenden Schulen notwendig ist. Die Auswertung der Bestandsaufnahme legt nahe, dass die formulierten Schwierigkeiten der Internetnutzung an den Grundschulen zumeist primär ausstattungsbedingt sind. Eine Messung der Bandbreite an den Standorten liefert wichtige Informationen, die zur Priorisierung der anstehenden Maßnahmen herangezogen werden können, und sollte bei Konkretisierung der Ausstattungsplanung vorgenommen werden.

Die Gesamtkosten für die Breitbandanschlüsse bei 84 Grundschulstandorten, 48 Standorten weiterbildender und 17 Standorten beruflicher Schulen belaufen sich auf 468.720 € jährlich. Sollten während der Umsetzung des MEPs neue Standorte entstehen oder bestehende abgebaut werden, sind die Kosten entsprechend anzupassen.

3.2 Schulnetzwerke

Schulinterne Netzwerke per Festverkabelung (LAN) oder Funknetztechnologie (WLAN) ermöglichen netzbasiertes Arbeiten an den Standorten, die Kommunikation mit dem Schulserver und den Zugang zu webbasierten Inhalten über die Internetanbindung der Schulen. Eine strukturierte Festnetzverkabelung aller relevanten Gebäudeteile ist Voraussetzung für den Ausbau eines Funknetzwerkes.

3.2.1 Ausgangssituation

Laut Schulträger ist die Festnetzverkabelung an allen Standorten in relevanten Bereichen fast vollständig gegeben. An weiterführenden Schulen wird eine nahezu flächendeckende Versorgung mit WLAN verzeichnet, während die Grundschulen nicht in der Breite mit WLAN ausgestattet sind. In der Befragung gaben ein Großteil der Schulen an, einen weiteren Ausbau mit WLAN für ihre geplanten Nutzungsszenarien (wie mobiles, netzbasiertes Arbeiten) zu befürworten.

In Ergänzung zu den Angaben des Schulträgers wurden die Daten aus der Schulbefragung ausgewertet und daraus die Netzabdeckung in den Unterrichtsräumen pro Schulart berechnet. Daraus geht hervor, dass beispielsweise 85% der Computerräume aller Schulen mit LAN erschlossen sind. Dem stehen die Angaben des Schulträgers, der von einer hundertprozentigen Abdeckung ausgeht, gegenüber. Die Abweichungen lassen sich auf nicht vollständige Eintragungen in der Online-Umfrage zurückführen. Werden ausschließlich die Werte herangezogen, die sowohl Raumanzahl als auch deren LAN-Abdeckung nennen, liegt diese für die Computerräume bei 100%. Daher ist davon auszugehen, dass auch die Bewertung der Klassen-, Fach- und Differenzierungsräume Differenzen zur tatsächlichen Situation aufweisen kann. Die Angaben über den Stand des Netzwerkausbaus von Schulen und Schulträger können sich außerdem u. a. aufgrund Spezifika in der Gebäudearchitektur, Möblierung, unterschiedlicher Einordnung der Raumfunktion unterscheiden.

Da der Netzausbau und die Beschaffung von Netzwerkkomponenten seit langem zentral über den Schulträger erfolgt und dort dokumentiert wird, sind noch nicht verkabelte oder mit Funknetzwerk versorgte Bereiche bekannt und ein Ausbau kann gezielt geplant werden und erfolgen. Die zentrale Beschaffung und Installation hat in der Vergangenheit eine möglichst hohe Einheitlichkeit an eingesetzten Geräten gewährleistet und die Hochwertigkeit der aktiven Netzwerkkomponenten lässt Zusatzfunktionen wie Fernwartung und Monitoring zu, die die Aufwände im Bereich Wartung und Betrieb auf einem Minimum reduzieren.

Im Zuge der Feinkonzeption weiterer Ausbaumaßnahmen ist eine vorherige Begehung der Gebäude und eine Feststellung von Ertüchtigungsbedarf an der bestehenden Verkabelung und aktiven Netzwerkkomponenten unerlässlich, so dass die vorliegenden Angaben in diesem Zuge konkretisiert werden sollten.

3.2.2 Ausstattungsstrategie und Mengengerüst

Gemäß Gesamtstrategie wird der flächendeckende Ausbau aller Standorte mit LAN und WLAN angestrebt. Die Kostenberechnung sollte aus zwei Bausteinen bestehen, erstens den Kosten zur Vervollständigung der existierenden Abdeckung auf 100% und zweitens den finanziellen Aufwänden zur Instandhaltung und regelmäßigen Ertüchtigung der Schulnetzwerke. Alle bereits ausgestatteten Räume werden auf diese Weise durch den Regelaustausch in den Instandhaltungskosten berücksichtigt. Die Beschaffung, Instandhaltung und Wartung sollten wie bisher zentral gesteuert werden und erfolgen. Es wird empfohlen, den Vollausbau beider Netze als Bestandteil der IT-Basisinfrastruktur zeitlich prioritär vorzusehen.

Der Ausbau des Festnetzwerkes sieht pro Klassen-, Fach- und Differenzierungsraum sowie Vor- und Nachbereitungsraum der Lehrkräfte eine Doppeldose mit zwei Ports vor⁸, eine Montagepauschale wird mitberechnet. Die durchschnittliche Lebenszeit der Doppeldosen wird mit etwa 15 Jahren und die der Switches mit sechs Jahren vorgesehen. Ein Switch wird pro 24 Ports benötigt. Die angenommenen Kosten für Switches und Doppeldosen betragen 1.200 € bzw. 800 €.

Auf Basis der angenommenen Ist-Ausstattungsdaten aus der Schulbefragung sind für einen Vollausbau die Installation weiterer 1.309 Doppeldosen und 124 Switches notwendig. Im Regelaustausch werden über fünf Jahre 2.830 Doppeldosen und 591 Switches veranschlagt. An berufsbildenden Schulen werden aufgrund der bereits umfangreichen Ausstattung nur ca. 12% der vorgesehenen Netzwerkkomponenten zur Realisierung des Vollaubaues benötigt, der Rest ist Instandhaltung. An Grundschulen werden mit 495 von 1.465 Doppeldosen ca. 33% und 42 von 247 Switches ca. 17% für den weiteren Ausbau einkalkuliert. Für weiterführende Schulen ergeben sich annähernd ähnliche Zahlen. Der Vollausbau gemäß beschriebener Berechnungsgrundlage benötigt finanzielle Aufwendungen von 1.196.000 € und der Regelaustausch bei Vollaustausch durchschnittlich 594.640 € jährlich.

⁸ Im Einzelfall muss geprüft werden, ob eine Doppeldose ausreicht oder weitere Dosen installiert werden müssen.

Für den WLAN-Ausbau werden ebenfalls leistungsstarke, wartungsarme Komponenten vorgesehen. Ein Accesspoint (AP) versorgt zwei Unterrichts- bzw. Differenzierungsräume mit einem Funknetzwerk. Alle Vor- und Nachbereitungsräume erhalten einen AP. Computerräume werden nicht ausgestattet, da die Endgeräte per LAN an das Netz geschlossen werden. Die durchschnittliche Nutzungsdauer der AP wird mit sechs Jahren angenommen und die Kosten belaufen sich auf 1.150 € Stückpreis inklusive Montage. Der Bedarf an WLAN-Ausleuchtung in den Räumen der Schulverwaltung ist zu klären und ggf. ressourcensparend einzuplanen. Auch für den Ausbau der Funknetzwerke wird eine zeitlich prioritäre Planung empfohlen. Die Kosten für den Vollausbau belaufen sich gemäß Berechnungsgrundlage auf 2.040.100 € und die Instandhaltung auf etwa 489.900 € jährlich bei rund 420 auszutauschenden Geräten pro Jahr. Der Großteil der Geräte wird dabei für Grundschulen aufgewendet, wobei davon etwa die Hälfte durch den Ausbau neu installiert werden. An den durchschnittlich bereits umfangreicher mit AP ausgestatteten weiterführenden und berufsbildenden Schulen werden die verbleibenden Räume versorgt und der Großteil der Geräte für die Instandhaltung vorgesehen. Im Ergebnis würden etwa 4.000 APs in Betrieb gehalten.

Da die Dokumentenlage des Schulträgers eine höhere Abdeckung bei LAN und WLAN nachweisen, sind gegebenenfalls geringere Kosten für den Vollausbau notwendig und ein Übergang in den reinen Regelbetrieb schneller möglich. Für die Umsetzung der Netzwerkausstattungen müssen die Schulen von Fachkräften besichtigt werden, um eine strategische Verteilung der benötigten Komponenten und eine bedarfsgerechte Abdeckung aller relevanter Räume zu ermöglichen.

3.3 Technische Systemlösungen

Als technische Systemlösungen werden integrative Lösungen verstanden, die allen Nutzenden grundlegende Funktionen zur Verfügung stellen und damit der Basisausstattung zuzuordnen sind. Technische Systemlösungen werden von ihren Nutzenden häufig nicht oder nur vereinzelt wahrgenommen, da diese nicht mit der Lösung direkt kommunizieren, sondern sie automatisiert im Hintergrund funktioniert. Während in einem Heimnetzwerk der Bedarf an zentral gesteuerten Lösungen vergleichsweise gering ist und eine lokale Benutzerverwaltung an den Endgeräten mit einer Routerkonfiguration bereits ausreicht, müssen mit steigender Anzahl der Nutzenden und potenziellen Nutzergruppen professionellere Strukturen geschaffen werden. Idealerweise sind mehrere Komponenten modular über Schnittstellen miteinander gekoppelt, um den benötigten Funktionsumfang bereitzustellen. Ein Netzwerk unterschiedlicher und miteinander kommunizierender Komponenten ist das Ergebnis. Die für den Endnutzer und für die Endnutzerin verfügbaren Dienste werden individuell und bei Anforderung bereitgestellt. Mit der Anmeldung von einem beliebigen Endgerät aus, kann der Zugriff auf benötigte Software, Plattformen, E-Mail-Konten, Dateien etc. sichergestellt werden. Übliche Funktionen, die Systemlösungen bereitstellen, sind:

- Benutzerverwaltung und abgeschichtetes, konfigurierbares Zugriffsmanagement (IAM),
- Device Management, Mobile Device Management (MDM),

- Datensicherung, Backup-Funktion, Verschlüsselung,
- Single-Sign-On Verfahren,
- Datensynchronisation zwischen Systemen,
- Betriebssysteme, Softwareverteilung und -(sicherheits)updates,
- Zentrale Filtersoftware und Malwareschutz,
- Kommunikation.

Neue Dienste und Applikationen können mit überschaubarem Aufwand dauerhaft in die modulare Struktur einer Gesamtlösung eingefügt und einer großen Nutzerzahl zur Verfügung gestellt werden. Die Komponenten sollten einzeln konfigurierbar sein. Die zum Einsatz notwendige Konzept über die Serverarchitektur ist auf die Gesamtlösung und weitere Rahmenbedingungen (z. B. Breitbandanbindung, Service- und Betriebskonzept) optimiert.

3.3.1 Ausgangssituation

An den Bremer Schulen stellt eine modulare, zentral organisierte Systemlösung grundlegende Funktionalität zur Verfügung, wodurch der Schulträger in den vergangenen Jahren eine essenzielle Voraussetzung für die qualitätsgesicherte, skalierbare und flexible Weiterentwicklung der bestehenden IT-Infrastruktur aufgebaut hat. Auf diese Weise wird zudem der Wartungsaufwand in einem günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis gehalten.

Ein zentrales Identity-Managementsystem (IAM) wird auf Basis eines LDAP⁹-Verzeichnisdienstes gepflegt. Dieses speist sich automatisiert aus den aktuellen Daten der Schulverwaltung und stellt allen Schülerinnen und Schüler, Lehrkräften und Personal in der zweiten Phase der Lehramtsausbildung ein eigenes Benutzerkonto zur Verfügung. Mehrere Dienste sind über das IAM zugänglich: Die Anmeldung an Endgeräten, v. a. an SuBITI¹⁰-Computern, das E-Mail-Konto, die Verbindung mit dem an Schulen verfügbaren WLAN, dem Schulhotspot, sowie die Anmeldung an der Lernplattform itslearning. Das LDAP beinhaltet benutzerbezogene Attribute wie Schul- und Klassenzugehörigkeit. Außerdem werden im LDAP Endgeräte und Drucker sowie deren Raumzuordnung am Standort gespeichert. Es wird flächendeckend eingesetzt.

⁹ Beim „Lightweight Directory Access Protocol“, kurz LDAP, handelt es sich um ein Netzwerkprotokoll zur Verbindung mit einem nach einem bestimmten Schema gestalteten Verzeichnisdienst. Üblicherweise wird ein LDAP zur Verwaltung von Benutzerkonten einer Organisation und zur Authentifizierung ihrer Mitglieder genutzt. Für jedes Konto kann so Zugang zu verschiedenen Anwendungen gewährt werden.

¹⁰ Das SuBITI Konzept wurde am Landesinstitut für Schule in Bremen entwickelt und steht für „Service- und Betriebskonzept der IT-Infrastruktur“. Es betrachtet die Schulausstattung und ihren Betrieb umfassend und formuliert einen Qualitätsstandard. (vgl. https://www.lis.bremen.de/medien/it_infrastruktur-5582). [Februar 2019]

Jede Schule verfügt über einen oder mehrere lokale Server, welche der Umfrage nach fast alle mit der UCS@School Software¹¹ ausgestattet sind (nach Selbstausskunft der Schulen: GS 98%, WS 96% und BBS 91%). Das System steuert Anmeldungen an Endgeräten, indem Identitäten und Zugriffsberechtigungen aus dem IAM geprüft werden. Mit entsprechender Berechtigung aus dem LDAP (z. B. Klassenzugehörigkeit und Richtlinien) können Nutzende auf weitere Ressourcen wie Netzlaufwerke und verfügbare Drucker zugreifen oder bedarfsweise freigeschaltet werden. Lehrkräfte können beispielsweise über die UCS-Konsole des Schulservers Passwörter von Schülerinnen und Schüler zurücksetzen. Beschäftigte des zentralen IT-Supports stellen über die Serveroberfläche weitere Module zur Verwaltung der Server, Benutzerkonten, Benutzergruppen, erfassten Endgeräte und Drucker zur Verfügung. Einige weiterführende und berufsbildende Schulen betreiben neben dem existierenden System zusätzliche Windows- oder Linux-Server, die primär im spezifischem Fachunterricht Anwendung finden.

Ein weiterer Bestandteil der IT-Sicherheit an Bremer Schulen stellt das unabhängige und zentral gesteuerte Pädagogiknetz dar, an das alle Schulen angeschlossen sind. Die gesamte Internetkommunikation wird über ein behördliches Gateway geführt, das über Sicherheitseinrichtungen wie Firewalls verfügt. Darüber hinaus wird eine Clientmanagementlösung vom Hersteller Symantec (ehemals Altiris) eingesetzt, um u. a. eine Inventarisierung der Endgeräte, die Einspielung von Patches zu automatisieren. Alle SuBITI-Endgeräte werden durch Sophos Antivirus-Clients vor lokalen Angriffen geschützt, die ebenfalls gemäß SuBITI-Konzept zentral über einen Server gesteuert und mit Updates versorgt werden. Gelangt ein dem LDAP unbekanntes Gerät in das pädagogische Netz, wird dieses automatisch in einem Quarantänenetz isoliert. Der Schulhotspot kann eine vom Pädagogiknetz getrennte Internetverbindung für Nicht-SuBITI-Geräte herstellen, sollte es die Notwendigkeit der Einbindung der Endgeräte geben. Hierdurch wird ein umfangreicher Virenschutz gewährleistet und darüber hinaus wird in Bremen mit Black- und Whitelists gearbeitet, um Seitenzugriffe gemäß der Kinder- und Jugendschutz Vorgaben zu sperren. Die Schulvertretungen haben in den Workshops den Wunsch geäußert, erweiterte Administrationsrechte über die Listen zu bekommen, um per se zu sperrende Seiten für Unterrichtszwecke zeitweise freischalten zu können. Im Rahmen der derzeitigen Systemarchitektur kann dieser Wunsch nicht realisiert werden.

3.3.2 Ausstattungsstrategie und Mengengerüst

Die Weiterführung des zentralisierten Ansatzes und der betriebenen Lösungen wird empfohlen. Für jede Schule wird ein Server fakturiert, um innerhalb des Schulnetzes auf benötigte Daten und Dienste zugreifen zu können. Aufgrund der teils begrenzten Bandbreiten und der Wahrscheinlichkeit, dass durch eine vollständig zentralisierte Architektur die Auslastung weiterhin steigt, werden die Server als zunächst als lokale Server vorgesehen. Sollte während der Umsetzung des MEP festgestellt werden, dass der Bedarf von lokalen Servern nicht mehr gegeben

¹¹ Die Univention Corporate Server (kurz UCS) werden von der Univention GmbH mit Hauptstandort in Bremen modifiziert für Schulen als „UCS@School“ angeboten.

ist, kann ein kommunales Rechenzentrum eine weitere Ausbaustufe darstellen. Die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit ist ausgehend von den pädagogischen Anforderungen an die Serverarchitektur zu prüfen. Insbesondere bei weiterführenden Schulen mit technischem Profil und berufsbildende Schulen benötigen mitunter Server und spezielle Serverdienste, um Administration, Installation etc. zu schulen und dem Bildungsangebot eine plattform- und Anwendungs-Diversität hinzuzufügen.

Für die Kostenkalkulation wurden pro Grundschule und weiterführender Schule ein und pro berufsbildende Schule zwei Server vorgesehen, um die Systemgröße gemäß der Anzahl an Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen. Die Kosten belaufen sich derzeit pro Server auf 3.000 € (momentane Finanzaufwände des Schulträgers) inklusive Betriebssystem. Die Anzahl ist virtuell zu verstehen und bei der Beschaffung in eine entsprechende Leistungsbeschreibung zu überführen. Bei Ausstattung der Schulen sind die Server gemäß dem Bedarf (z. B. ein sehr leistungsfähiger Server anstatt zwei moderat performanter Server) anzupassen und auf die Standorte zu verteilen. Insgesamt werden in der Endausbaustufe 155 Server mit einem Gesamtvolumen von 456.000 € vorgesehen, die mit den weiteren Ausbaukomponenten harmonisiert an den Schulen verteilt werden. Sollte die Cloud-Technologie weiter voranschreiten und die Anbindung aller Schulen mit hoher Bandbreite schneller erfolgen, kann auch ein Verzicht auf dezentraler Server bei gleichzeitig Aufstockung zentraler Systeme umgesetzt werden.

Die Gewährleistung der Systemsicherheit, der organisatorischen Anforderungen gemäß IDM und MDM sowie der Durchführung von regelmäßigen Backups wird mit der Beibehaltung der derzeitigen Struktur sowie dem Ausbau gemäß steigender Endgerätezahlen realisiert. Entsprechend werden sie in der Kostenkalkulation berücksichtigt.

- Zentraler Dienst (derzeit UCS@School): 168.000 € pro Jahr
- Mobile Device Management (derzeit ZuluDesk): 6 € pro Jahr pro Endgerät
- Antivirus (derzeit Sophos): 4 € pro Endgerät pro Jahr
- Clientmanagement (derzeit Symantec): 10 € pro Endgerät pro Jahr

Die Kosten der einzelnen Positionen werden zunächst als jährlich konstant angenommen. Nur die Aufwände von ZuluDesk und Sophos steigen im Laufe des Betrachtungszeitraums linear mit der Anzahl der Endgeräte. Für die ersten beiden Jahre werden 9.000 Endgeräte angenommen, dies entspricht in etwa der derzeitigen Ausstattung. Die Gesamtkosten in der Endausbaustufe liegen bei durchschnittlich 421.652 € pro Jahr und insgesamt 2.108.260 € in fünf Jahren.

4 Hardwareausstattung

Die Hardwareausstattung umfasst mit den Bereichen Präsentationstechnik, Endgeräte und Drucker, physische Ausstattungskomponenten, die in den Unterrichtsräumen die Darstellung digitaler Inhalte für eine größere Personengruppe z. B. einen Klassenverband ermöglichen, die Versorgung der Schülerinnen und Schüler und Lehrkräfte mit den benötigten Endgerätetypen wie PCs, Laptops oder Tablets sicherstellen, und die den komfortablen Einsatz von Drucktechnik in die Gesamtlösung vorsieht.

4.1 Endgeräte

Um zeitgemäßen und innovativen Unterricht zu ermöglichen, ist das Vorhandensein von Endgeräten in angemessener Stückzahl und Funktionalität unabdingbar. Eine Umsetzung der KMK-Strategie erfordert die individuelle Nutzung von Endgeräten. So ist „Produzieren und Präsentieren“, der das Kennen und Anwenden von mehreren technischen Bearbeitungswerkzeugen und präsentieren umfasst, nur möglich, wenn Schülerinnen und Schülern die entsprechenden Geräte zur Verfügung stehen und Lehrkräfte die Möglichkeit zur Vorbereitung erhalten.

4.1.1 Ausgangssituation

Derzeit werden insgesamt 9.235 Endgeräte zentral betrieben und mit einem einheitlichen Betriebssystem (derzeit v.a. Windows 8.1). Eine Migration auf Windows 10 findet über die Anschaffung neuer Geräte und Ersatzbeschaffung statt, sodass längerfristig eine vollständige Ablösung realisiert wird. Hinzu kommen Endgeräte mit Windows-Versionen, die die Schulen selbst beschafft haben und daher nicht Teil der SuBITI-Landschaft sind und hierfür gemäß Service-Level-Agreement die Verantwortung in Wartung und Betrieb tragen. An berufsbildenden und weiterführenden Schulen werden aus pädagogischen Gründen auch Apple- und Linux-Geräte betrieben, darunter sowohl stationäre als auch mobile Endgeräte. So ergibt sich eine Differenz zwischen der Anzahl der SuBITI-Endgeräte und der Zahlen der durchgeführten Bestandsaufnahme. In der Umfrage gaben die 99 Schulen an, über insgesamt 8.543 Endgeräte zu verfügen, davon 7.031 PC, 1.061 Notebooks und 421 Tablets sowie 30 Thin-Clients.

In den Bremer Schulen werden derzeit ca. 500 Tablets eingesetzt, welche überwiegend über das iOS-Betriebssystem verfügen. Die Verwaltung soll zukünftig mithilfe eines Mobile Device Management Systems realisiert werden. Hierbei wird im Rahmen eines Pilotprojekts auf ZuluDesk, einem speziell für Schulen entwickelten Managementtool gesetzt, welches zentral verwaltet, die Tablets mit Apps und Updates versorgt und damit eng in das SuBITI-Konzept eingebunden wird. Andere mobile Geräte, darunter auch private Endgeräte, können mit dem individuellen Benutzerkonto und dem zentralen IAM an den meisten Schulen mit den verfügbaren Schulhotspots verbunden werden und so auf das Internet zugreifen.

Etwa 1.100 Endgeräte werden vornehmlich zu Präsentation Zwecken für Beamer und Whiteboards sowie von Lehrkräften zur Vorbereitung des Unterrichts genutzt

und stehen Schülerinnen und Schülern daher nicht zur Verfügung. Aus den Schülerzahlen der Schulen, deren Angaben zur Endgeräteausrüstung vorliegen, ergibt sich ein Verhältnis von 6,17 Schülerinnen und Schüler pro Endgerät. Bei der Verhältnisberechnung werden nur Endgeräte berücksichtigt, die den Schülerinnen und Schülern zu Verfügung stehen. Die genauen Angaben sind der Tabelle zu entnehmen.

Der Abgleich der Umfrageergebnisse mit der zentralen Inventarisierung zeigt, dass es eine hohe Dunkelziffer an Endgeräten an den Schulen gibt, die nicht vom Schulträger beschafft wurden und damit auch nicht vom Support (S3) betreut werden, sondern in Eigenverantwortung der Schulen durch angeworbene Mittel, z. B. aus Spenden oder Elternvereinen, finanziert wurden. Bei der ausschließlichen Betrachtung der SuBITI-Geräte und der offiziellen Anzahl der Schülerinnen und Schüler aus dem Schuljahr 2017/18 wird ein Gesamtverhältnis von 7,48 Schülerinnen und Schüler pro Endgerät erreicht. Die Abweichung entsteht aufgrund der verschiedenen Datensätze. Die Verhältnisrechnung dient der Orientierung der Ausstattungsichte an Endgeräten und ist kein Faktor für deren Funktionstüchtigkeit und Alter. Diese Themen sind in der MEP-Umsetzung zu berücksichtigen.

Tabelle 1: Endgeräteausrüstung gem. Umfrage

	Grundschulen (n = 57)	Weiterführende Schulen (n = 30)	Berufsbildende Schulen (12)	Gesamt (n = 99)
Endgeräte				
Stationäre Computer	1.765	2.039	3.227	7.031
Thin-Clients	0	30	0	30
Laptops	157	453	451	1.061
Tablets	79	294	48	421
Betriebssysteme (im Einsatz)				
Windows 10	384	783	77	1.244
Windows 8	1.336	1.497	2.382	5.215
Windows 7	142	201	1.111	1.454
Sonstige	139	335	156	630
Gesamt				
Endgeräte/Lizenzen	2.001	2.816	3.726	8.543
Schülerinnen und Schüler pro Endgerät	6,87	8,70	4,00	6,17

4.1.2 Ausstattungsstrategie und Mengengerüst

Aufgrund der hohen Relevanz der Endgeräte für Unterricht, Binnendifferenzierung und Vorbereitung wurden in den schulartspezifischen Workshops verschiedene Szenarien diskutiert, die den Anforderungen gerecht werden und zugleich umsetzbar sind. An weiterführenden und berufsbildenden Schulen wurde der steigende Stellenwert einer umfangreichen Ausstattung aller Schülerinnen und Schüler und Lehrkräfte hervorgehoben. Vereinfacht kann dies durch Szenarien mit „Bring Your Own Device“ (BYOD) bzw. „Get Your Own Device“ (GYOD) er-

gänzt werden. Diese sind vom Schulträger zu prüfen, wobei ersteres bereits in einigen Schulen praktiziert wird, da die technischen Voraussetzungen durch die Systemlösungen (vgl. Kapitel 3.3) flächendeckend geschaffen wurden. Obgleich die Anschaffungskosten bei diesen Modellen für die Endgeräte nicht vom Schulträger getragen werden, ergeben sich andere Herausforderungen mit und ohne finanzielle Auswirkungen. Einige davon sind: Sicherstellung einer Sozialverträglichkeit durch die Bereithaltung von Endgeräten an der Schule (z. B. auch bei Vergessen der Endgeräte) bzw. einem adäquaten Ausleihprinzip, bei reinem BYOD hohe Heterogenität der Endgeräte und -typen und dadurch eingeschränkte Einsatzmöglichkeiten jenseits von punktuellen und ad-hoc Rechercharbeiten, Hardwarevoraussetzungen und Interaktionsparadigmen (Touchfunktion, Hardware-Tastatur, großer Bildschirm) für schulisch genutzt Softwareapplikationen und Einsatzszenarien, Datenschutz und -sicherheit bei gleichzeitig privater Nutzung, leistungsfähige IT-Basisinfrastruktur zur Verwaltung der Endgeräte, Zuständigkeiten für Support und Betrieb. Valide Erfahrungswerte über langfristige Folgekosten gibt es in Deutschland für den Schulbereich noch nicht, wohl aber erste Abschätzungen¹². Bundesweit werden zahlreiche Pilotvorhaben zu BYOD und GYOD durchgeführt, ein Erfahrungsaustausch wird empfohlen.

In der Ausstattungsstrategie sind zunächst Endgeräte zur Nutzung durch Schülerinnen und vorgesehen. Die Lehrkräfte-Endgeräte sind für die Nutzung der Präsentationsmedien (vgl. Kapitel 4.2.2) und dienen der Vor- und Nachbereitung des Unterrichts. Die Anzahl der Endgeräte richtet sich nach der Anzahl der Schülerinnen und Schüler und Lehrkräfte und werden als flexibles Mengengerüst angegeben (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Ausstattungsszenarien

	Schülerinnen und Schüler	
	Schüler	Lehrkräfte
Grundschulen	1 zu 4	1 zu 5
Weiterführende Schulen	1 zu 5	1 zu 5
Berufsbildende Schulen	1 zu 5	1 zu 5

Grundschulen erreichen aufgrund ihrer i. d. R. geringeren Schülerzahl bereits durch wenige Klassensätze ein hohes Verhältnis zwischen Endgeräten und Schülerinnen und Schülern. Als Lehrkräfte-Endgeräte werden Tablets vorgesehen. Die Zahl der Endgeräte für die Schülerinnen und Schüler werden pauschal in folgenden Mengengerüsten angenommen, die bei der Umsetzung schulindividuell anzupassen sind.

Grundschulen und weiterführende Schulen:

- 50% Tablets

¹² Vgl. u.a. Breiter, Zeising, Stolpmann (2017): IT-Ausstattung an Schulen: Kommunen brauchen Unterstützung für milliardenschwere Daueraufgabe. Im Auftrag der Bertelsmann Stiftung. Abrufbar unter: <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/it-ausstattung-an-schulen-kommunen-brauchen-unterstuetzung-fuer-milliardenschwere-daueraufgabe/>

- 25% Laptops
- 25% stationäre Endgeräte (z. B. für Computerräume)

Berufsbildende Schulen:

- 50% Tablets
- 50% stationäre Endgeräte (z. B. für Computerräume)

Die Kosten für Laptops und stationäre Endgeräte werden als gleich hoch angenommen. In der MEP-Umsetzung sind die Räumlichkeiten der Schulen zu überprüfen und überall dort, wo es nicht möglich ist, stationäre Endgeräte zu platzieren, ist in Absprache mit der Schule zu klären, ob auf Laptops oder Tablets in gleicher Stückzahl ausgewichen werden kann. Darüber hinaus werden Laptop- und Tablet-Koffer für alle Schulen vorgesehen, die jeweils Platz für 20 Endgeräte bieten und den Transport vereinfachen sollen. Allen Endgeräten wird eine Lebensdauer von fünf Jahren zugerechnet. Im Zeitraum des MEP wird der vollständige Austausch aller Endgeräte erreicht, sodass der in Tabelle 2 genannte Ausstattungsgrad im Jahre 2024 erreicht werden kann.

Dabei ist die erforderliche Robustheit zu beachten oder entsprechende Schutzmaßnahmen zu ergreifen, sodass Geräte z. B. durch Stoßschäden nicht unmittelbar ihre Funktionsfähigkeit verlieren. Darüber hinaus sind ggf. Versicherungen (z. B. Diebstahl), Garantien sowie die Systemkompatibilität mit den existierenden Strukturen und der Umfang des Third-Level-Support (Herstellersupport) zu berücksichtigen.

Die Anschaffungspreise sind mit dem Schulträger abgestimmt. Die Stückkosten belaufen sich auf folgende Beträge:

- 600 € pro stationäres Endgerät inkl. Peripherie
- 600 € pro Laptop
- 1.500 € pro Laptop-Wagen
- 350 € pro Tablet
- 1.350 € Tablet-Koffer

Insgesamt belaufen sich die Kosten für ca. 14.500 gemäß Modellrechnung zusätzlich zu beschaffender und für den Regeltausch vorgesehener Endgeräte sowie Zubehör auf 8.034.900 €. Pro Jahr könnten so etwa 2.800 Geräte zu 1,6 Mio. € angeschafft. Die Kosten belaufen sich für Grundschulen auf etwa 502.000 €, für weiterführende Schulen auf etwa zwischen 683.000 € und 704.000 € und für berufsbildende Schulen auf etwa zwischen 412.000 € und 420.000 € jährlich.

Alle Endgeräte sollten zentral durch ein standardisiertes Verfahren über den Schulträger zu festen Zeitpunkten angeschafft werden, um für alle Beteiligten Planbarkeit zu ermöglichen. Zusätzlich muss der Ersatz defekter und nicht reparierbarer Geräte von zentraler Stelle durchgängig und sehr zeitnah möglich sein. Der Schulträger ist für die Kompatibilität der Endgeräte mit den bestehenden Systemen verantwortlich und besitzt durch die zentrale Beschaffung die Möglichkeit die Homogenisierung der IT-Landschaft voranzutreiben, was Supportfälle durch

Standardeingriffe verringert. Daher sind neben der zentralen Beschaffung die Koordination und Kooperation mit der Supportstelle zwingend notwendig. Den Schulen soll die Möglichkeit gegeben werden, Beschaffungen aus eigenen Mitteln über den Schulträger abzuwickeln, um Investitionen mit Mitteln von z. B. Elternvereinen zu schützen und gleichzeitig die Systemkompatibilität zu gewähren. BYOD/GYOD-Vorhaben sind gemeinsam zu planen.

4.2 Präsentationstechnik

4.2.1 Ausgangssituation

Die an der Online-Befragung teilgenommenen Schulen haben rund 1.155 Präsentationsmedien (n = 103) in ihrem momentanen Bestand. Alle Grundschulen wurden vor fünf bis sieben Jahren mit einem sog. Medienkoffer ausgestattet, der u. a. einen mobil einsetzbaren Beamer und einen Laptop enthält. Laut Aussagen in den Workshops wurden die Medienkoffer häufig eingesetzt. Teilweise werden sie noch verwendet, sind vielerorts jedoch aufgrund ihres Alters nicht mehr oder teilweise nicht mehr funktionstüchtig. An den berufsbildenden und weiterführenden Schulen ist der Großteil der vorhandenen Beamer fest verbaut. Zwei Drittel der vorhandenen interaktiven Whiteboards kommen an weiterführenden Schulen zum Einsatz, Dokumentenkameras sind im selben Verhältnis überwiegend an berufsbildenden Schulen zu finden.

In der direkten Gegenüberstellung der Präsentationsmedien und Unterrichtsräume wird eine insgesamt ausbaufähige Abdeckung von 40% erreicht, wobei diese mit nur 14,5% an Grundschulen, 41,4% an weiterführenden und 81% an berufsbildenden Schulen sehr ungleichmäßig ist und sich durch die individuelle Schwerpunktsetzung der einzelnen Schulen entwickelt hat. Von insgesamt 1.427 Präsentationsmedien befinden sich 622 an berufsbildenden, 632 an weiterführenden und 137 an Grundschulen.

In der Umfrage wurde außerdem die Nutzungshäufigkeit erfragt. Die Unterschiede zwischen den Grund- und weiterführenden Schulen sind dabei verhältnismäßig gering. An allen Schularten wird vorhandene Präsentationstechnik sehr häufig benutzt, zumeist täglich oder mehrmals in der Woche, wodurch sich ein positives Bild zeichnen lässt. An den berufsbildenden Schulen fällt die Nutzung der Präsentationsgeräte am höchsten aus. Dokumentenkameras und interaktive Präsentationsmöglichkeiten werden prozentual weniger genutzt, was v.a. in der geringeren Ausstattungsdichte begründet liegt. Schulen, die Dokumentenkameras im Einsatz haben, nutzen diese laut Selbstauskunft häufig. Das gilt gleichermaßen für interaktive Präsentationstechnik.

Insgesamt lässt sich ein positives Bild zeichnen, nach dem vorhandene Präsentationstechnik eine sehr hohe Nutzungshäufigkeit aufweist. In Workshops wurde dieser Eindruck bestätigt, eine zunehmende Nutzung digitaler Präsentationstechnik und der Bedarf einer einheitlichen Ausstattung wurde von Vertretungen aller Schularten betont. Bei einer zukünftigen Erhöhung der Ausstattungsdichte ist von einer aktiven Nutzung der Technik auszugehen.

4.2.2 Ausstattungsstrategie und Mengengerüst

Die Ausstattung von Unterrichtsräumen mit Präsentationstechnik ist sowohl zum Präsentieren als auch bedarfsweise zum interaktiven Arbeiten, z. B. in Gruppen in der Gesamtstrategie vorgesehen. Eine zentral organisierte, einheitliche Ausstattung der Räume gewährt darüber hinaus den erwartungskonformen und flexiblen Einsatz der Medien und reduziert Aufwände, die bei der Nutzungsplanung der ausgestatteten Räume (z. B. mit Buchungssystemen), der Beschaffung und dem Anschließen anfallen und so häufig zu Lasten der Pausen oder der pädagogischen Arbeit gehen.

Gemäß Gesamtstrategie wird angestrebt, nach Möglichkeit alle pädagogisch genutzten Räume der Schulen mit Präsentationstechnik und Peripherie auszustatten. Als Standardausstattung werden digitale Pylonentafelsysteme mit interaktivem Beamer und Soundsystem vorgesehen, die an einzelnen Standorten bereits im Einsatz sind. Die Tafelsysteme sind außerdem wie ein Whiteboard beschreibbar und müssen nicht digital angesteuert werden. In diesem Bereich ist in den nächsten Jahren mit weiteren technisch-pädagogischen Innovationen zu rechnen, was in den Szenarien Berücksichtigung findet. Dabei können auch Großdisplays eine Rolle spielen, die Chancen bieten, entweder innovative Lernsettings zu explorieren oder besonderen Raumsituationen gerecht zu werden. Die Szenarien sehen dabei im Sinne einer Mischkalkulation folgende Annahmen vor:

- pro Grundschule zwei Großdisplays
- pro weiterführende u. berufsbildende Schulen alle Fachräume ein Großdisplay

Alle mit Präsentationstechnik auszustattenden Räume erhalten eine Dokumentenkamera und einen Blu-Ray-Player. Dokumentenkameras werden dazu verwendet, Arbeitsblätter und/oder Bücher auf die Präsentationsfläche zu projizieren. Die Technologie fungiert als Brücke zwischen analogen und digitalen Medien. Außerdem können die Projektionen digital editiert werden, was das pädagogische Methodenrepertoire mehrwertig erweitern kann.

Die vorgesehene Ausstattung bedarf eines harmonisch abgestimmten, kompatibilitätsgeprüften Endgeräts, damit eine Kopplung bzw. ein Anschluss nur kurze Augenblicke benötigt. Die Ausstattung der Schulen mit Endgeräten ist dem Kapitel 4.1 zu entnehmen. In der Kostenberechnung wurden folgende Preise veranschlagt:

- 4.500 € pro Tafelsystem mit interaktivem Beamer und Soundsystem
- 7.000 € pro Großdisplay
- 500 € pro Dokumentenkamera
- 90 € pro anschließbaren Blu-Ray-Player

Als Grundlage der Kostenkalkulation dienen die hochgerechneten Raumangaben der Schulen. Es werden Unterrichts-, Fach- und Computerräume ausgestattet und Differenzierungsräume ausgespart. Ein Regelaustausch wird nach durchschnittlich sieben Jahren angenommen und eine Vollaussattung mit den eingerechneten Geräten im selben Zeitraum anvisiert. In der Endausbaustufe sind ca. 3.380.566

Mio. € pro Jahr zu veranschlagen, davon 1.155.968 € für Grundschulen, 1.570.118 € für weiterführende und 654.480 € für berufsbildende Schulen. Über die kommenden fünf Jahren summiert sich dies auf insgesamt 16.902.830 €, womit jeweils rund 2.400 Dokumentenkameras und Player sowie gut 1.300 Tafelsysteme bzw. Displays für dementsprechend viele Unterrichtsräume angeschafft werden.

Im Bereich der Präsentationstechnik lassen sich durch unterschiedliche Ausstattungsvarianten die finanziellen Auswirkungen modifizieren. Wenn beispielsweise der Einsatz von Großdisplays nicht mit einem pädagogischen oder praktischen Mehrwert gerechtfertigt werden kann und stattdessen die Standardlösung, bestehend aus dem Tafelsystem mit interaktivem Nahdistanz-Bremer mit Whiteboard, eingesetzt wird, fallen die Kosten insgesamt um 1,29 Mio. geringer aus.

Weiterhin stellen fest installierte und hochwertige Tischhalterungen, die ein Tablet fixieren, eine Alternative zu Dokumentenkameras dar. Das multifunktionale Tablet übernimmt unter Verwendung der Kamerafunktion die Aufgabe der Dokumentenkamera und kann darunter befindliche Gegenstände, wie Schulbücher, mit bewegten Bildern erfassen und an das Projektionssystem senden. Während eine Dokumentenkamera mit 500 € fakturiert wird, kostet eine Tischhalterung für ein Tablet etwa 150 €. Das Tablet stünde während der Präsentationsdauer nur sehr eingeschränkt für andere Tätigkeiten zur Verfügung.

Bei der Berechnung von Ausstattungsvarianten im Rahmen der Umsetzungsplanung sind die Anzahl der benötigten Endgeräte zur Steuerung der Präsentationstechnik, die Lizenzgebühren für Betriebssystem und Software sowie der IT-Supportaufwand anzupassen.

4.3 Drucktechnik

4.3.1 Ausgangssituation

Trotz der zunehmenden Digitalisierung ist Drucktechnik inkl. Kopieren und Scannen fester Bestandteil im Schulalltag. Die Schulen versuchen den Verbrauch von Papier, Toner und Farbe im Rahmen ihrer Möglichkeiten aus Umwelt- und Ressourcengründen bestmöglich zu reduzieren, so die Workshopergebnisse. Laut Schulbefragung werden 627 Drucker an 98 Schulen zu pädagogischen Zwecken genutzt, 129 davon an Grundschulen, 310 an Berufsschulen und 188 an weiterführenden Schulen. Bei den Druckern handelt es sich zumeist um zentral beschaffte Multifunktionsgeräte. Laut zentraler Endgeräteverwaltung sind insgesamt 655 im Netzwerk installierte Drucker verfügbar. Die Differenz zu dem Umfrageergebnis, in der die Angaben von ca. 40 Schulen fehlen, ist auf den Betrieb von Druckern zurückzuführen, die direkt an ein Endgerät angeschlossen und nicht über das Netzwerk zu erreichen sind. Letztere können in der zentralen Endgeräteverwaltung nicht erfasst werden.

4.3.2 Ausbaustrategie und Mengengerüst

Wie bisher ist ein zentralisierter Ansatz vorgesehen, mit dem alle Schulen mit netzwerkfähigen Multifunktionsgeräten ausgestattet werden, die strategisch in den Gebäuden zu positionieren sind. Alle Multifunktionsgeräte ermöglichen Drucken,

Scannen und Kopieren und sind netzwerkfähig. Die durchschnittliche Lebenszeit und der Ausstattungshorizont betragen ca. sieben Jahre, die Anschaffungskosten liegen bei 650 € pro Gerät. Alternativ kann wie momentan ein Leasingmodell eingesetzt und ggf. erweitert werden. Die Ausstattung sieht durchschnittlich

- pro Grundschule zwei Geräte,
- pro weiterführende und berufsbildende Schule sieben Geräte,
- sowie pro Computerraum jeder Schule einen weiteren Drucker vor.

Mit diesem Mengengerüst werden durchschnittlich 82.290 € jährlich für Drucktechnik-Hardware nötig und in der Endausbaustufe nach sieben Jahren sind 885 Geräte vorhanden.

5 Softwareausstattung

Die Softwareausstattung beinhaltet eine Basisversorgung aller Endgeräte im Betrieb, ein Lernmanagementsystem sowie Fachanwendungen und Inhalte. Durch das Zusammenspiel aller Bereiche wird eine vollumfängliche Softwareausstattung für Vorbereitungs-, Nachbereitungs- und Unterrichtszwecke geschaffen, die zusätzlich die Organisation und den potenziellen Einsatz von privaten Endgeräten vorbereitet.

Die Basissoftware umfasst Standardausstattung, über die jedes Endgerät verfügen muss, um grundlegende Funktionen, wie z. B. den Zugriff auf das Internet, das Öffnen und Bearbeiten von PDFs, Textdokumenten, Präsentationen und Tabellenkalkulationen.

In Ergänzung ermöglicht das Lernmanagementsystem (LMS) ermöglicht die Nutzung diverser Funktionen wie z. B. Dokumentenmanagement (Up-, Download und individuelle Freigabe), Lehrplanerstellung und Nutzung, kollaborative Zusammenarbeit und Kommunikation.

Fachanwendungen und Inhalte beziehen sich auf individuelle Bedarfe der Schularten und Schulfächer, wodurch die vorhandene und benötigte Software meist sehr heterogen ausfällt. Hierunter fallen Fachanwendungen, z. B. für den Physik-, Biologie-, Musik- und Mathematikunterricht, welche fachspezifische Funktionen bieten müssen und ggf. nach Klassenstufe variieren. Gleiches gilt bei den Inhalten, hierunter fallen Bildungsmedien und Lernmaterialien, die z. B. durch das ZfM bereitgestellt werden und/oder auch online, kostenpflichtig oder kostenlos, abgerufen werden können.

5.1 Basissoftware

5.1.1 Ausgangssituation

Für die Bremer Schulen existiert ein festgelegter Basiskatalog an Softwareapplikationen, der allen Schulen bereitgestellt wird und sich in der Ausführung für Grundschulen sowie für weiterführende und berufsbildende Schulen geringfügig unterscheidet. Das sogenannte Basisimage umfasst das Betriebssystem (noch Windows 8.1), Treiber und Dienstprogramme, z. B. für den Einsatz interaktiver Whiteboards, Browser, Office-Werkzeuge, Multimedia-Anwendungen zur Bild-, Video- und Tonbearbeitung und grundlegende Lernsoftware für Deutsch und Mathematik im Primarbereich und deckt damit vereinzelt fachspezifische Bedarfe ab (vgl. Kapitel 5.2). Bei diesen Programmen handelt es sich, gemäß der Strategie des LIS¹³, um Open-Source-Software (OSS) oder zentral beschaffter Landeslizenzen.

Die Supportstelle (S3) stellt in Kooperation mit dem IT-Referat jährlich ein neues Basisimage bereit. Zusammen mit zusätzlich beantragten Anwendungen wird dieses für jede Schule als individuelles Image vorbereitet. Ein Image kann automatisch auf alle SuBITI-Rechner der Schule verteilt und im Falle von Problemen jederzeit wieder zurückgesetzt werden. Im Rahmen der Softwareaktualisierung

¹³ Landesinstitut für Schule Bremen

über die Digitale Softwareliste (webbasierter Softwarewarenkorb) können Schulen bis zu zweimal pro Jahr bei S3 ein neues Image beantragen. Eine Regelerneuerung erfolgt i. d. R. spätestens nach drei bis vier Jahren. Einige Bestandteile, wie beispielsweise das Betriebssystem, werden über zentrale Server regelmäßig automatisch mit (Sicherheits-)Updates aktuell gehalten.

Laut Schulbefragung werden aus dem Basisimage die PDF-, Text- Präsentations- und Tabellenprogramme sowie diverse Browser sehr häufig eingesetzt. Der enthaltene Videoplayer (VLC) wird v. a. von berufsbildenden und weiterführenden Schulen verwendet. An weiterführenden und insbesondere berufsbildenden Schulen wird laut Umfrage neben den im Basisimage verfügbaren Open-Source-Produkten vor allem auch Microsoft Office eingesetzt, welches nicht standardmäßig enthalten ist. Auch Mindmap-Programme (OSS) erfreuen sich großer Beliebtheit.

Das Basisimage wird auf allen Laptops und stationären Endgeräte installiert. Tablets, die ohne zentrales MDM (vgl. Kapitel 3.3) verwaltet werden, werden nicht zentral mit Software ausgestattet. Auswahl und Installation von Programmen obliegen hier den Lehrkräften. Vermutlich durch ihre, im Vergleich zu PC und Notebooks, noch recht geringe Verbreitung sowie die großen Freiheiten im Umgang mit diesen, finden sich Angaben zur Softwarenutzung auf Tablets in der Umfrage so gut wie nicht wieder.

5.1.2 Ausbaustrategie und Mengengerüst

Mit dem Basisimage werden bereits alle grundlegenden Funktionen für die Schulen, Schülerinnen und Schüler sowie Lehrkräfte abgedeckt. Daher wird das Beibehalten der Images empfohlen und zu einer, wie bereits praktiziert, kontinuierlichen und operationalisierten Weiterentwicklung geraten.

Die Aktualität der Anwendungen kann in der jetzigen und beizubehaltenden Form zentral gesteuert werden, sodass flächendeckend auf mögliche Sicherheitslücken in den Anwendungen in Form von Updates reagiert werden kann, was durch das Fernwartungssystem, durch das alle PC und Notebooks erreichbar sind, und die zentrale Endgeräteverwaltung ermöglicht wird.

Die Weiterentwicklung der Images ist mit Aufwänden verbunden, die personeller und technischer Natur sind und für die Zusammenstellung der Basisanwendungen, Prüfung (Sicherheit und Kompatibilität), Imageentwicklung, Evaluation und Bespielung der Endgeräte vorgesehen sind. Für den MEP wird empfohlen die Zuständigkeit für diese Aufgabe bei einer zentralen Stelle zu hinterlegen, da die Verwaltung der Images im Zusammenhang mit dem Support und der Endgeräteverwaltung steht und durch die Zentralisierung Synergieeffekte erzielt werden. Momentan werden diese Tätigkeiten überwiegend von S3 ausgeübt, was beibehalten werden sollte. Die dafür entstehenden Aufwände werden in Kapitel 6.2.2 beschrieben und monetär bewertet.

Für die einzelnen Anwendungen fallen i. d. R. keine weiteren Kosten an, mit Ausnahme der Betriebssysteme des Herstellers Microsoft. Viele weiterführende und berufsbildende Schulen wünschen sich außerdem den flächendeckenden Einsatz von Microsoft Office, was mit erhöhten Kosten verbunden ist. Da hier zwei Open-

Source-Alternativen mit vergleichbarem Umfang angeboten werden, wird von der flächendeckenden Ausstattung mit Microsoft Office abgeraten, da der Mehrwert die Kosten nicht rechtfertigt¹⁴. Darüber hinaus würde dieses Szenario auch private Endgeräte ohne Microsoft Office exkludieren, da Dateien nicht geöffnet werden können, was insbesondere Schülerinnen und Schüler aus finanzschwachen Haushalten treffen würde.

An den berufsbildenden Schulen wird neben Open-Source-Alternativen auch auf Microsoft Office gesetzt, da die Ausbildungsprüfungen von der Industrie- und Handelskammer abgenommen werden und dies voraussetzen. Diese Kosten werden über die Budgets für Lehr- und Lernmittel direkt von den berufsbildenden Schulen getragen und nicht zentral vom Schulträger.

Die Betriebssysteme werden im Zeitraum des MEP zeitgleich mit den Endgeräten ausgetauscht bzw. aktualisiert. Alle Endgeräte werden mit vorinstallierten Betriebssystemen gekauft. Bei den Tablets fallen keine weiteren Lizenzkosten an, sofern Android oder iOS vorinstalliert sind. Für alle stationären Endgeräte und Laptops werden die Lizenzkosten pauschal mit 50 € pro Geräte beziffert. Der Betrag entspricht der Angabe des Schulträgers, sollten Gerät und Lizenz separat beschafft werden, fallen die Kosten ggf. höher aus. Ein Lizenzmodell über den FWU-Rahmenvertrag im Kauf- oder Mietmodell ermöglichen teilweise eine einfachere Lizenzierung (Volumenlizenz) und können je nach Vertrag auch die Lizenzierung privater Endgeräte beinhalten und mit Microsoft Office verbunden werden. Diese Möglichkeit ist zu prüfen.

Im MEP werden gemäß der gestuften Anschaffung von Endgeräten in der Endausbaustufe insgesamt 7.179 Lizenzen vorgesehen, davon 2.617 Lizenzen für Laptops und 4.562 Lizenzen für stationäre Endgeräte, was Kosten von 358.950 € über fünf Jahre und durchschnittlich 71.790 € jährlich erzeugt.

5.2 Fachanwendungen und Inhalte

5.2.1 Ausgangssituation

Zusätzlich zu den im Basisimage enthaltenen Programmen und den durch die Lernplattform bereitgestellten Funktionen können die IT-Verantwortlichen der Schulen über die „Digitale Softwareliste“ die Installation weiterer Anwendungen bei S3 beantragen. Apps für Tablets sind davon bisher ausgenommen. Im Falle kommerzieller Produkte ordert die Schule selbstständig die Software und stellt S3 die zur Installation benötigten Inhalte zur Verfügung. Für häufig nachgefragte Titel hält S3 Installationspakete bereit, die jährlich aktualisiert werden und die Bereitstellung vereinfachen.

Grundschulen nutzen überwiegend die im Basiskatalog enthaltene Software. Die Umfrageergebnisse zeigen hohe Werte für die Lernprogramme Lernwerkstatt und Cesar. Gerne werden zudem die schulindividuell beschafften kommerziellen An-

¹⁴ Je nach Ausstattungsszenario und Lizenzpreis fallen hier weitere Kosten von bis zu 1,3 Mio. € an.

wendungen Antolin (Leseförderung), Playway (Englischunterricht) und Budenberg (Deutsch- und Mathematikunterricht) genutzt. Zusätzlich gewünscht werden vor allem Materialien für den DaZ¹⁵-Unterricht sowie kommerzielle Programme wie Budenberg und Worksheet Crafter (Gestaltung von Arbeitsblättern). Darüber hinaus werden auch Webanwendungen zunehmend genutzt, beispielsweise die für Grundschulen bereitgestellten Angebote Onilo (Deutschunterricht) und Zahlenzorro (Mathematikunterricht).

An weiterführenden Schulen ist das Geometrieprogramm GeoGebra sehr beliebt. Darüber hinaus wird ein sehr breites Spektrum verschiedener Anwendungen eingesetzt, beispielsweise zur Medienbearbeitung, Lernunterstützung, teils lehrbuchbegleitend, und Programmierumgebungen wie z. B. Lego Mindstorms. Vor allem für weiterführende Schulen geeignete Lernsoftwares, Programme zur professionellen Video-, Ton- und Bildbearbeitung werden zusätzlich gewünscht.

Berufsschulen setzen ebenfalls viele verschiedene, spezielle und technische Programme ein, beispielsweise CAD-Anwendungen, Software zur Video-, Ton- und Bildbearbeitung, Entwicklungsumgebungen zur Softwareentwicklung und spezifische, vom Ausbildungszweig abhängige Industriestandards wie SAP oder Lexware. Berufsschulen ist nach Auswertung der Umfrage außerdem auch die Aktualität der verfügbaren Software sehr wichtig.

Zudem werden verschiedene Produkte zur Medienbearbeitung zusätzlich gewünscht. Hier könnte es sich als hilfreich erweisen, die Schulen eingehender zu beraten, zu prüfen wie die Bedarfe befriedigt werden können und den Softwarekatalog ggf. zu erweitern.

Im Bereich Bildungsmedien stellt das Zentrum für Medien (ZfM) des LIS als zentrale Anlaufstelle einen umfangreichen Fundus an Medieninhalten zur Verfügung und bietet fachkundige Beratung über Auswahl und Einsatz an. In den dort ansässigen Makemedia Studios können audiovisuelle Projekte mit entsprechender technischer Ausstattung und professioneller Begleitung durchgeführt werden. Eine Regelaufgabe stellt die Bewertung digitaler Bildungsmedien dar.

5.2.2 Ausbaustrategie und Mengengerüst

Zur Weiterentwicklung des Portfolios können verschiedene Prozesse implementiert werden. Hierzu bietet sich zum einen die Auswertung der Supportanfragen bei S3 an, die ggf. Rückschlüsse auf benötigte Produkte zulässt und so Informationen liefert. Außerdem können per (Online-)Umfrage pro Schule, Schulart und ggf. nach Fächern weitere Bedarfe erhoben werden, um detaillierte Rückschlüsse auf häufig genutzte und benötigte Anwendungen zu gewinnen.

Um die Kosten für diesen Themenbereich zu berücksichtigen, werden die existierenden Landeslizenzen von Onilo und Zahlenzorro sowie Aufwände für Budenberg, Lernwerkstatt, Antolin und den Worksheet Crafter fakturiert. Budenberg und Antolin ist für Grundschulen und die Lernwerkstatt für die Klassenstufen eins

¹⁵ Deutsch als Zweitsprache.

bis sechs konzipiert. Für Grundschulen wird zusätzlich der in dem Workshop häufig erwähnte Worksheet Crafter fakturiert. In der Kostenberechnung wurden bei Budenberg und Lernwerkstatt alle Schulen berücksichtigt, ob die Anwendungen auch an weiterführenden und berufsbildenden Schulen eingesetzt werden soll, ist zu prüfen und ggf. können für diese Schulart benötigte alternative Systeme per Landeslizenz erworben werden. Aufgrund der hohen Anzahl benötigter Lizenzen sind Möglichkeiten der Rabattierung (wie z. B. bei Onilo und Zahlenzorro geschehen) auszuloten, sodass die tatsächlichen Kosten abweichen können. Weitere Aufwände sind für die Anschaffung von Medieninhalten, Online-Content, vorzusehen.

Die Kosten werden mit den derzeit anfallenden Gebühren fakturiert:

- Onilo Landeslizenz, 10.726 € pro Jahr
- Zahlenzorro Landeslizenz, 7.821 € pro Jahr
- Worksheet Crafter, 319 € pro 40 Lehrkräfte (Schullizenz) für Grundschulen
- Antolin, 99 € pro Grundschule (Schullizenz) pro Jahr
- Lernwerkstatt, 299 € pro Schule (einmalig) inklusive Updates nach je zwei Jahren
- Budenberg: 330 € pro Schule zuzüglich jährlicher Updates (39,90 €)
- Medieninhalte: 100.000 € jährlich

Die Kosten können sich durch Lizenzänderungen während der MEP-Umsetzung und durch den Einsatz alternativer Produkte ändern und sind entsprechend anzupassen. Der über itslearning ermöglichte schulübergreifende Datenaustausch in Bezug auf Unterrichtsmaterialien sowie die Implementierung weiterer Schnittstellen zu Medieninhalten kann weiterhin gestärkt werden, um die Funktionalität zusätzlich zu erhöhen und eine Verknüpfung der Plattform mit Software und Medieninhalten systematisch voranzutreiben. In einem Zeitfenster von fünf Jahren fallen danach insgesamt 842.020 € und durchschnittlich 168.404 € jährliche Lizenzgebühren an. Perspektivisch ist mit der Ausweitung lizenzpflichtiger Angebote und somit steigenden jährlichen Kosten zu rechnen.

5.3 Lernmanagementsystem

5.3.1 Ausgangssituation

Lernmanagementsysteme sind i. d. R. Webanwendungen, die grundlegende und weiterführende Funktionen zur Schulorganisation und für den Unterricht bereitstellen und beides unterstützen. Im Sommer 2014 wurde das Lernmanagementsystem „itslearning“ in Bremen über eine Ausschreibung beschafft und in drei Phasen eingeführt und seither von den Schulen gut angenommen. In der Umfrage¹⁶ gaben etwa zwei Drittel aller Schulen an (n = 106), itslearning zu nutzen.

¹⁶ Seit der Erhebung können sich die Nutzungszahlen verändert haben. Aktuelle Zugriffszahlen können i. d. R. in anonymisierter Form einer Nutzerstatistik entnommen werden und liefern Aufschluss über die Verbreitung der Plattform. Die Daten liegen dem

Ungefähr ein Drittel der Grundschulen (n = 59) gab an, die Plattform bisher nicht zu nutzen, was i. d. R. damit begründet wird, dass diese nicht den Erwartungen entspricht oder der Einsatz bisher nicht etabliert ist. Alle Schularten gaben an, dass Lehrkräfte itslearning intensiver nutzen als die Schülerinnen und Schüler und auch zwischen den Schularten existieren große Unterschiede. An den weiterführenden und berufsbildenden Schulen ist itslearning fester Bestandteil der Unterrichts- und Schulorganisation, während die Nutzung an den Grundschulen am niedrigsten ausfällt. Dies ist durch die verschiedenen Nutzungsszenarien und die, im Vergleich zu anderen Schularten, noch geringen IT-Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler und den darauf ausgerichteten Unterricht zu erklären. Für die Grundschulen ist zu prüfen, wie itslearning in der Primarstufe genutzt werden kann. Hierbei sollen Grundschulen, die itslearning bereits erfolgreich einsetzen, als Vorbilder dienen. Hierfür können bedarfsweise mit der Fachexpertise am LIS weitere pädagogische Szenarien speziell für Grundschulen (weiter-) entwickelt und erprobt werden. itslearning stellt die Möglichkeit bereit, Kurse bzw. Klassen zu verwalten, beinhaltet eine als Austausch nutzbare Dateiablage, einen entsprechend der angelegten Gruppen nutzbaren Terminkalender, ein Stundenplansystem, Diskussionsforen, ein Buchungssystem für Lehrmittel, ein Curriculum-Management und weitere Funktionen. Davon werden laut Schulbefragung¹⁷ an berufsbildenden und weiterführenden Schulen vor allem die Kursansicht (täglich: Lehrkräfte 43%, Lernende 33%; monatlich: Lehrkräfte 88%, Lernende 83%) und die Dateiablage (täglich: Lehrkräfte 35%, Lernende 28%; monatlich: Lehrkräfte 93%, Lernende 77%) genutzt. Die Umfrageergebnisse zur Nutzung durch Schülerinnen und Schüler fallen ähnlich zu denen der Lehrkräfte aus. Hier erfreuen sich die Dateiablage, die Kursansicht und der Terminkalender einer sehr regelmäßigen Anwendung. Eine genauere Betrachtung und spezifischere Aussagen zur Nutzung und Verbreitung von itslearning ist mit einer Befragung aller Lehrkräfte und ggf. Schülerinnen und Schüler und in Ergänzung qualitativen Erhebungsmethoden möglich.

Alle itslearning-Funktionen können auch per App auf dem Smartphone genutzt werden, sodass auch mobil von privaten Endgeräten Informationen und Daten abgerufen werden können. In den Workshops wurde die App in ihrem Umfang und der Oberfläche mehrfach gelobt¹⁸, da sie die Kommunikation wesentlich vereinfacht. Die zentrale Bereitstellung eines Lernmanagementsystems ermöglicht die

Schulträger und dem LIS vor und belegen einen fortwährenden Anstieg der Aufrufe seit Liveschaltung der Plattform. Ebenso ist eine Befragung der potenziellen Nutzergruppen, primär aller Lehrkräfte, zu empfehlen, in denen noch weitere Informationen zum Nutzungsverhalten, -häufigkeit zentraler Funktionen, Erwartungskonformität etc. erhoben werden können.

¹⁷ Die Umfrageergebnisse repräsentieren die Einschätzung der Schulleitung bzw. IT-Beauftragten über die Nutzung.

¹⁸ In den Workshops wurde die App Anfang intensiv diskutiert und angemerkt, dass diese zu Beginn ihrer Bereitstellung noch wesentliche Defizite aufwies, welche aber inzwischen alle behoben wurden.

sichere und rechtskonforme Nutzung von Kommunikationskanälen. Für die Zukunft wünschen sich die Schulen vor allem Schnittstellen zu anderen Anwendungen wie Untis, Mail und Kalender (22%), eine intuitivere Navigation, umfangreichere Such- und Filterfunktionen (13%) sowie umfangreichere Möglichkeiten zur Nutzung des Dateiaustauschs wie Drag&Drop und eine automatische Synchronisation (10%). Auch der Einbezug der Eltern wurde in der Online-Umfrage vereinzelt angeregt (4%).

5.3.2 Ausbaustrategie und Mengengerüst

itslearning ist als ein Anbieter von Lernplattformen aus dem Bremer Schulalltag kaum wegzudenken und wurde insbesondere bei den weiterführenden und berufsbildenden Schulen sehr gut angenommen. In den Workshops wurde thematisiert, dass die Vorteile nur durch eine flächendeckende Nutzung im Kollegium optimal nutzbar sind und hier noch Entwicklungspotenzial besteht. Einige Schulvertretungen gaben an, dass itslearning teilweise von einer Gruppe von Lehrkräften und nicht flächendeckend Einsatz findet. Schulen mit einer weiten Nutzung im Kollegium und bei Schülerinnen und Schülern äußerten sich sehr zufrieden über die Plattform, wünschen sich noch die Bereitstellung zentraler Dokumente und den weiteren Ausbau der Anbindung von Inhalten von Drittanbietern. Für den MEP wird die Beibehaltung von itslearning vorgesehen und gemäß aller Nutzerinnen und Nutzer (Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte und weiterem päd. Personal) mit den verhandelten Lizenzkosten pro Jahr fakturiert. Lizenzkosten pro Jahr betragen nach derzeitigem Stand 134.924 €.

6 Organisation und Unterstützungssysteme

6.1 Organisationsmodell und Maßnahmenplanung

Ein geeignetes Organisationsmodell ist zu entwerfen, das auf den bewährten Strukturen aufbauend, die Umsetzung der zukünftigen Ausstattungsszenarien gemäß MEP vorantreibt, Prozesse optimal gestalten lässt und Flexibilität bei Beibehaltung hoher Qualitätsstandards in der Ausgestaltung zulässt. Einige Schulträger setzen hier auf eine Verknüpfung klassischer und agiler Methoden des Projektmanagements, um eben der Notwendigkeit der Planungssicherheit bei Haushaltsaufstellung und bedarfsgerechter Beschaffungsplanung für die Schulen bei gleichzeitiger Flexibilität für die Exploration neuer Projekte auf schul-, schulträger- oder Landesebene begegnen zu können.

Die Zuständigkeiten für Beschaffung, Support und Betrieb, Fortbildung und Qualifizierung sind momentan definiert – wie im Folgenden dargestellt - und gelebte Strukturen ergänzen aufkommenden Klärungsbedarf in der Praxis. Steuergruppen und Gremien, wie die Steuergruppe Schul-IT, haben sich bewährt, um im Sinne einer Beteiligung aller relevanten Akteurinnen und Akteure und der Etablierung eines Austauschs zwischen Schule, Schulaufsicht und Schulträger und dem Land unter Beteiligung des Schulträgers Bremerhaven, eine strategische Weiterentwicklung zu gewährleisten. Darauf sollte zukünftig aufgesetzt werden und gerade auch eine Harmonisierung mit organisationalen Anforderungen an den DigitalPakt Schule angestrebt werden, die über das Ende des Förderprogramms wirken kann. Da der Medienentwicklungsplan eine Grundversorgung aller Schulen samt Individualisierungsmöglichkeiten plant, sind bisherige Prozesse und Vorgehen darauf zu prüfen, ob sie für die Versorgung aller Schulen wirksam sein können bzw. von den Beteiligten leistbar sind und ggf. zu adaptieren.

6.2 Support

6.2.1 Ausgangssituation

Pflege und Entwicklung der IT-Infrastruktur an den Bremer Schulen werden durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Schul-Support-Service e. V. (S3) und des Referats für Informationstechnik der Senatorin für Kinder und Bildung (IT-Referat) geplant, koordiniert und durchgeführt. Teile der aktiven Supporttätigkeiten leisten die Lehrkräfte in Funktion der IT-Verantwortlichen o. ä. an den Schulen mit und ohne Entlastungsstunden und sonstige Personen. Weitere Unterstützung und vorwiegend beratende Funktionen übernehmen das Zentrum für Medien (ZfM, vgl. Kapitel 6). Als Third-Level-Support werden weitere Dienstleister, z. B. Univention, Hersteller der Bremer Schulserver, Brekom, Betreiber des Schulnetzes, Dataport sowie itslearning hinzugezogen. Durch das Bremer SuBITI-Konzept und ergänzenden Service Level Agreements zwischen einzelnen Beteiligten werden Qualität und Umfang des Supports definiert.

Die Netzinfrastruktur wird im Bereich der Schulen sowie an zentraler Stelle durch das IT-Referat betreut, teilweise unterstützen S3 und Schulsehörer, vorrangig

die IT-Verantwortlichen und z. B. Hausmeisterinnen und Hausmeister, die Erweiterung der Infrastruktur an den Schulen, beispielsweise durch das Anschließen neuer Endgeräte. S3 überwacht zudem gemeinsam mit dem IT-Referat Verfügbarkeit und Qualität der Netzinfrastruktur (vgl. Kapitel 3).

Zu den zentral vom IT-Referat betreuten Systemen gehören auch die einheitlichen und an fast allen Schulen vorhandenen Schulserver sowie weitere Server für den Betrieb zentraler Dienste, wie z. B. ID-Management, Email-Service, und der für die Arbeit des Supports notwendigen Umgebungen, wie Virtualisierung der Betriebssysteme oder Betrieb des von allen Beteiligten genutzten Ticketsystems OTRS. Zudem werden von IT-Referat und S3 alle Endgeräte an zentraler Stelle verwaltet.

Endgeräte an Schulen, z. B. PCs, Notebooks und Tablets werden überwiegend durch das IT-Referat beschafft und im Rahmen des SuBITI-Konzepts unterstützt. Diese Geräte sollen im 5-jährigen Rhythmus regelmäßig durch Neuanschaffungen ausgetauscht werden. Schulen können den Regeltausch per Antrag initiieren. Hierfür wurde im Jahr 2016 ein Formular „Medienkonzept zum Antrag auf IT-Ausstattung“ entworfen, in den verschiedene Rahmenbedingungen abgefragt und beschrieben werden müssen. Erweiterungen der vorhandenen Infrastruktur müssen anhand eines Formulars und mit dem schuleigenen Medienbildungskonzept beantragt werden. Die Endgeräte werden durch S3 betreut, mit vorbereiteten Softwarepaketen bespielt (vgl. Kapitel 5) und bei Defekten entweder als Garantiefall behandelt oder ausgetauscht. Schuleigene oder private Endgeräte erhalten über den Schulhotspot zwar Internetzugang, jedoch üblicherweise weder Zugang zur SuBITI-Struktur noch zum Support. Neben Endgeräten werden von S3 zudem Präsentationsmedien wie Beamer und Whiteboards sowie weitere Geräte wie Drucker betreut.

S3 betreibt den zentralen Service Desk mit schultäglich ca. achtstündig erreichbarer Hotline, an dem alle Störungsmeldungen und Serviceanfragen der Schulen zusammenlaufen (First-Level-Support). Diese werden über das Ticketsystem erfasst und weiteren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Second-Level-Supports, je nach Aufgabenbereich innerhalb oder außerhalb des S3-Teams, weitergereicht. Innerhalb von S3 kümmert sich das Vorort-Team um die Störungen und Veränderungen, die eine unmittelbare Betreuung erfordern. Weitere Tätigkeiten können per Fernwartung ausgeführt werden. Zudem wird die auf den Endgeräten der Schulen installierte Software technisch analysiert, getestet und in Form von Systemimages vorbereitet und teilautomatisiert über das Schulnetz verteilt. Diese umfassen Basistitel, die allen Schulen bzw. schulartabhängig bereitgestellt werden sowie schulindividuelle Titel, die die IT-Verantwortlichen über einen online erreichbaren Softwarewarenkorb bestellen können (vgl. Kapitel 5). Neben der technischen Softwareberatung durch S3 evaluiert das ZfM zudem die pädagogische Eignung von Softwaretiteln und pflegt den Inhalt des Basispakets.

Das Ticketsystem des von S3 betriebenen zentralen Service Desk wird in Abbildung 2: Supportstruktur grün dargestellt, darüber hinaus ist die Hotline schultäglich erreichbar. S3 reicht Anfragen, die das IT-Referat oder das ZfM betreffen, weiter. Beide Stellen verfügen über einen Zugriff (gestrichelte Pfeile) auf das Onlineportal, um bei Bedarf eigenhändig reagieren zu können.

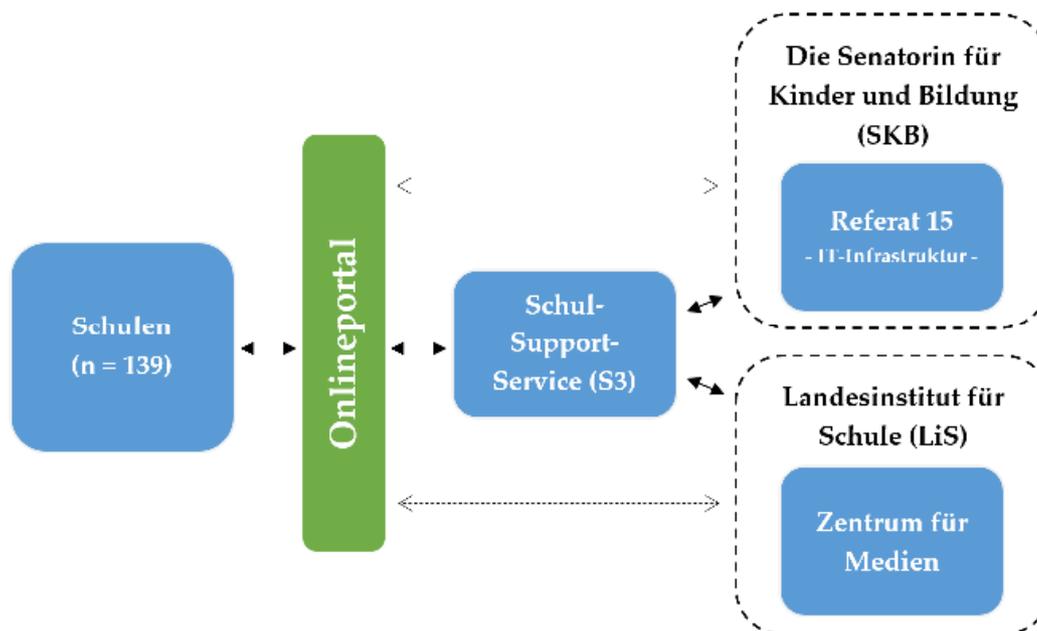


Abbildung 2: Supportstruktur

Je nach Kompetenzen und Schulart übernehmen IT-Verantwortliche und ggfs. weitere Schulangehörige, in seltenen Fällen auch Externe, umfangreichere Supporttätigkeiten, z. B. die Installation von Software oder den Betrieb eigener interner Netzwerke, vornehmlich an Berufsschulen, da diese über höhere technische Anforderungen, spezialisierte Umgebungen und schnellere Reaktionsbedarfe verfügen.

S3 beschäftigt überwiegend Studierende und vermittelt diesen über die Erfüllung der Supportdienstleistung, parallel zu einem informatischen oder ähnlichen Studium, Berufserfahrung. Gemeinsam mit ca. fünf hauptberuflich Beschäftigten, darunter ein Auszubildender, exklusive einer Steuerungs- und Koordinationsstelle in Vollzeit, summieren sich bei S3 die Aufwände auf ca. zehn volle Stellen (VZE). Das IT-Referat stellt mit sechs Hauptbeschäftigten exklusive einer Steuerungs- und Koordinationsstelle in Vollzeit sowie einem Auszubildenden weitere 6,5 VZE zur Verfügung, wobei diese auch für die Schulverwaltung zuständig sind. Zuzüglich der von LIS bzw. ZfM geleisteten Unterstützung (das ZfM betreut ausschließlich itslearning) im Bereich Support ergeben sich somit etwa 17 VZE (inkl. Netzwerktechnik Schulverwaltung).

Insgesamt werden 9.235 SuBITI-Endgeräte betreut sowie alle Drucker¹⁹ und weitere Geräte wie Beamer, Smartboards, interaktive Tafeln und Peripherie (darunter auch Geräte wie Calliope), sofern diese über den Schulträger beschafft, der Support vereinbart und/oder diese Geräte von S3 installiert und eingerichtet wurden. Insgesamt werden so über 11.600 Geräte betreut, Tendenz steigend. Daraus ergibt sich ein Betreuungsschlüssel von 543 Endgeräten pro VZE. Bei nicht Berücksichtigung der Ressourcen für die Netzwerkbetreuung und die des ZfM für itslearning, wird ein Schlüssel von 923,5 Endgeräten pro VZE erreicht. Pro Endgerät werden

¹⁹ Alle Drucker verfügen i. d. R. zusätzlich über einen Herstellersupport, welcher bei Defekten o.ä. aktiv wird. S3 kümmert sich um die Einbindung dieser in die Netze.

2,72 Stunden (Grundschule), 3,78 Stunden (weiterführende Schule) und 3,46 Stunden (berufsbildende Schulen) pro Jahr Support geleistet (durchschnittlich 3,14 Stunden). Die Zufriedenheit mit allen Supportstellen, sowie die Einschätzung der Qualität und Fachkunde befinden sich insgesamt auf einem hohen Niveau, wenngleich in den Workshops eine zeitverzögerte Bearbeitung der Anfragen thematisiert wurde. In den Schulworkshops wurde die flächendeckende Entlastung der Lehrkräfte und ein Ausbau der Supportstrukturen sowie eine Professionalisierung der Angebote und des Personals gefordert. Aktuell kümmern sich viele Lehrkräfte um interne Fragen und Angelegenheiten, hierdurch wird Zeit gebunden, die für pädagogische Tätigkeiten vorgesehen ist.

6.2.2 Ausbaustrategie und Mengengerüst

Der Ausbau der Supportstrukturen ist von hoher Relevanz und beinhaltet organisatorisch technische Änderungen sowie einen mit der Umsetzung des MEP einhergehenden Personalausbau. Als Bestandteil der Basisinfrastruktur hat der IT-Support den Betrieb der schulischen Medienausstattung und der zentralen Dienste sicherzustellen und ist eine Gelingensbedingung für den verankerten Medieneinsatz an Schule. Für den Ausbau einer zentralen Supportstelle sind folgende Themengebiete von hoher Relevanz, die teils bereits Berücksichtigung finden.

- Definition von IT-Services und Prozessen wie
- die Störungsbehandlung,
- die Problembehandlung (wiederholte Störungen, strukturelle Probleme, siehe Problem Management gemäß ITIL),
- der Dokumentation der vorhandenen Konfigurationen,
- den Umgang mit Änderungen an der Infrastruktur,
- die Definition und Überprüfung der Dienstleistung in
 - Qualität (Kundenorientierung und Nachhaltigkeit der Lösungen),
 - Quantität (bedarfsgerechte Verfügbarkeit),
- der dafür benötigten finanziellen Ressourcen,
- technischen Kapazitäten sowie
- Konzepte für das Management der IT-Services und der (wachsenden) Organisation.

Darüber hinaus sind das Schaffen bzw. Beibehalten einer zentralen Anlaufstelle ein wichtiger Bestandteil, um unklare Zuständigkeiten bei der Inanspruchnahme der Dienste zu gewähren und Redundanzen zu vermeiden. Diese Anlaufstelle existiert bereits in Form des webbasierten Ticketsystems, in dem alle Anfragen gebündelt und anschließend nach Zuständigkeiten weiter verteilt werden. Darüber hinaus werden alle Anfragen klassifiziert (Typ der Störung) und priorisiert, um schnell auf Störungen reagieren und Auswertungen vornehmen zu können.

Für die Definition der IT-Services zwischen den Schulen und Schularten sind mit Service Level Agreement (SLA) zu entwickeln, welche präzise Dienste, Reaktionszeiten, den Meldeweg und von den Schulen benötigte Angaben beinhalten. Zum großen Teil gibt es SLA bereits und müssen auf die Ausstattungsstrategie angepasst werden. Darüber hinaus ist es weiterhin notwendig, dass eine erste rudimentäre Diagnose in der Schule von den Lehrkräften vorgenommen wird. Diese sollte möglichst wenig Zeit in Anspruch nehmen, grundlegende Informationen bereitstellen und in ihrem Umfang definiert werden. Anschließend wird die Störung an die Supportstelle übergeben/gemeldet und von dieser nach den festgelegten Kriterien bearbeitet. Dabei werden ggf. auch Hardwarelieferanten o. ä. eingebunden (vgl. Kapitel 6.2.1 zum Thema Third-Level-Support). Die SLAs umfassen alle Dienste, was neben der Störungs- und Problembehebung auch die Endgerätewartung, Bereitstellung der Software und den Vorort-Support beinhaltet. Diese Aufzählung ist nicht vollzählig und soll in Zusammenarbeit mit der Supportstelle, den Schulen, dem ZfM (für itslearning) sowie dem Schulträger entwickelt werden.

Um Qualität und Umfang der Dienstleitungen zu überprüfen, können regelmäßige Audits oder (Online-)Umfragen durchgeführt werden, sodass alle Dienste differenziert betrachtet und von den Schulen und/oder Lehrkräften bewertet werden. Über dieses Werkzeug sind auch Verbesserungsvorschläge und bewährte Dienste zu erheben. Basierend auf den Ergebnissen ist eine kundenorientierte Weiterentwicklung des Supports voranzutreiben, die, abhängig vom in SLA definierten Umfang, entsprechende finanzielle Mittel voraussetzt. Für die Abdeckung der Supportdienste ist zu prüfen, inwieweit S3 in der aktuellen Form geeignet ist und/oder verändert werden muss und ob die Vereinsstruktur auf Dauer zu den gewünschten Ergebnissen führt. Eine Folge ist beispielsweise die verhältnismäßig hohe Fluktuation, der momentan mit einer bereits optimierten internen Kommunikations- und Dokumentationsstruktur bestmöglich begegnet wird. Die Einbindung von studentischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern kann Kosten reduzieren und dient im erheblichen Maße der praxisnahen Ausbildung zukünftiger IT-Fachkräfte. Darüber hinaus soll verstärkt auf langfristige Arbeitsverhältnisse gesetzt werden, um Einarbeitungszeiten zu reduzieren und Personen bedarfsgerecht langfristig zu qualifizieren.

Die benötigten finanziellen Mittel werden anhand der Anzahl der Endgeräte fakturiert. Dabei wird ein sequenzieller Ausbau des Supports vorgesehen, der sich nach dem Ausbau und Austausch der Endgeräte richtet (vgl. Kapitel 4.1.2). Aufgrund der bereits fortgeschrittenen Zentralisierung der Strukturen, einer weitgehenden Standardisierung und Skalierungseffekten aufgrund der Größe des Schulträgers wird eine VZE pro 600 Endgeräte dringend empfohlen. Dies deckt sich mit den Erfahrungen anderer Schulträger und wird der besonderen Situation an Schulen gerecht (im Vergleich: die Kommunale Gemeinschaftsstelle für das Verwaltungsmanagement KGSt empfiehlt für die Kernverwaltung einen Schlüssel zwischen 100 und 200 VZE pro Endgerät). Nach dem hier angelegten Schlüssel ergeben sich nach fünf Jahren 26,5 VZE. Mit der steigenden Ausstattung der Schulen und ihrer internen und externen Vernetzung, erhöhen sich ebenso die Anforderungen an die Ausfallsicherheit von Systemen und ein angepasstes IT-Sicherheitsmanagement. Zusätzlich sollte eine Vollzeitstelle eingerichtet werden bzw.

externe Kompetenzen eingebunden werden, die sich um die Entwicklung, die Einführung und die Nachhaltung geeigneter Konzepte im Bereich der IT-Sicherheit kümmert und diese an das IT-Service-Management anknüpft. Die Aufgabe wird derzeit von bestehendem Personal übernommen. Es ist jedoch abzusehen, dass die Aufwände zukünftig steigen werden und eine Fachkraft diese verantworten sollte.

Darüber hinaus sind die technischen Ressourcen zu prüfen (benötigte Anwendungen und Endgeräte), die aktuell vollständig von der SKB bereitgestellt werden und im Zuge der MEP-Umsetzung aufzustocken sind. Für die Lieferung von Endgeräten in großen Stückzahlen kann ggf. auf die Hauspost, eigene Fahrzeuge oder externe Dienstleister zurückgegriffen werden, was zu prüfen ist. Um die Organisation und das Management zu stärken, sind Prozesse, alternative Organisationsmöglichkeiten und die internen Zuständigkeiten zu überprüfen. S3 verfügt über ein internes Wiki (Confluence) und setzt in kleinem Umfang das Ticketsystem Jira ein. Hauptsächlich wird für das Ticketsystem OTRS genutzt, über das alle Anfragen gestellt werden, womit bereits wichtige Organisationsstützen zur Vorgangsverfolgung und zur Dokumentation implementiert sind. Neben den fakturierten Supportaufwänden für alle Endgeräte, sind die Bedarfe in den Bereichen Netzwerke, zentrale Lösungen und itslearning zu betrachten. Diese können ggf. bereits in Teilen über die fakturierten Stellen berücksichtigt werden oder wurden bereits vertraglich ausgelagert, wodurch zwar Kosten bereitgestellt werden müssen, aber der interne Personalbedarf sinkt. Die benötigte IT-Ausstattung der Supportmitarbeiter sollte aus bisherigen Erfahrungswerten herangezogen werden.

Für die Koordination des Supports sind zwei weitere Leitungspositionen notwendig, die ausschließlich strategische Aufgaben übernehmen, das zentrale Prozessmanagement im Blick haben etc. Diese werden monetär nicht berücksichtigt und können ggf. durch vorhandenes Personal abgedeckt werden, sofern sie entsprechende Entlastung bei der Durchführung operativer Tätigkeiten erfahren.

6.3 Fortbildungsangebote und pädagogische Beratung

In der Stadtgemeinde Bremen werden die kommunalen Fortbildungsangebote vom LIS bereitgestellt und in vielfältiger Weise angeboten. Mit der Umsetzung des MEP und dem weitreichenden Ausbau der Medienlandschaft ergeben sich neue Herausforderungen für die Lehrkräfte, bei denen diese zu unterstützen sind. In diesem Kapitel findet eine Fokussierung auf Qualifizierungs- und Fortbildungsmaßnahmen statt, die in Bremen dem kommunalen Bereich zugeordnet werden. Diese sind durch weitere Aufgaben zu ergänzen, die in der Landesstrategie zu verankern sind.

6.3.1 Ausgangssituation

In der Schulbefragung wurde abgefragt, welche Fortbildung in der Vergangenheit besucht wurden und welche gewünscht sind.

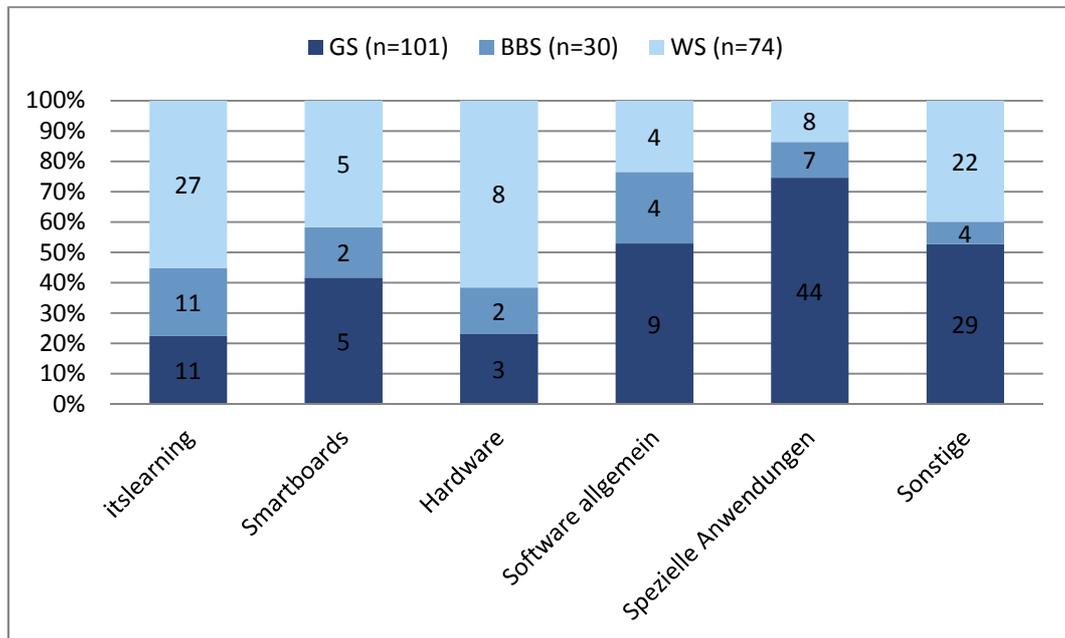


Abbildung 3: Besuchte Fortbildungen nach Themenbereich und Schulart

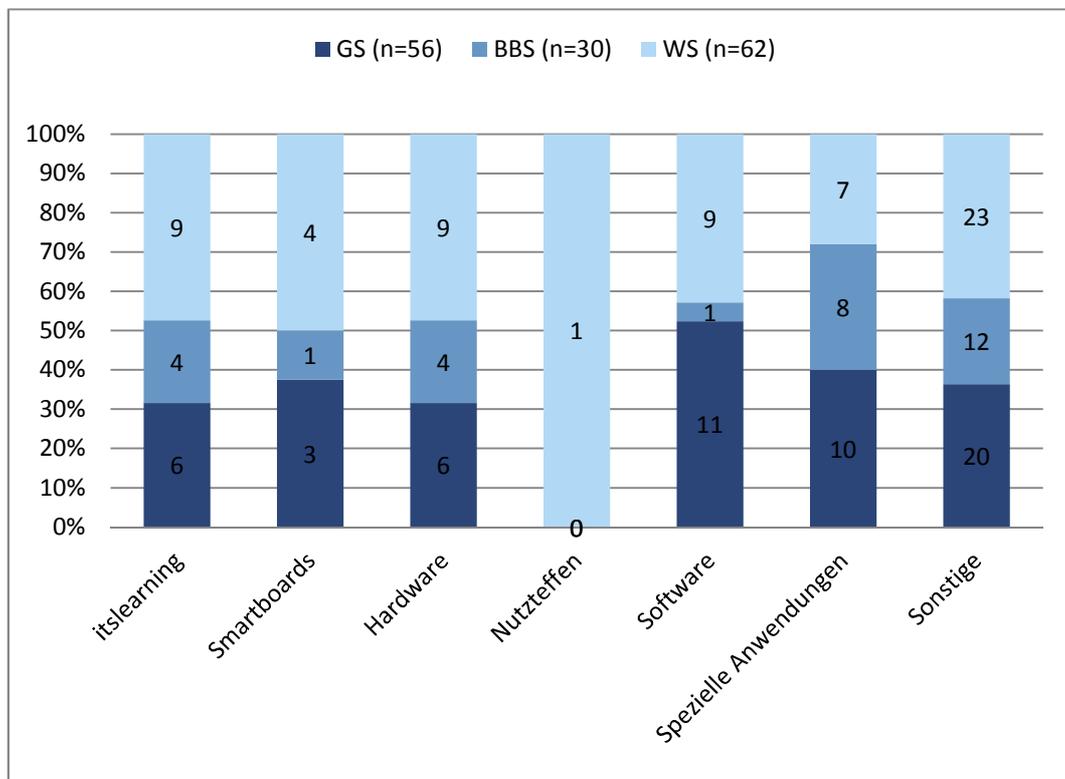


Abbildung 4: Gewünschte Fortbildungen nach Themenbereich und Schulart

Die Themen besuchter und gewünschter Fortbildungen überschneiden sich, was zum einen die Angebote bestätigt, zum anderen den Ausbau dieser und die Spezialisierung der Angebote auf fortgeschrittene Nutzer nahelegt.

In „Sonstige“ wurden Wünsche nach Fortbildungen in den Bereichen Datenschutz, IT-Sicherheit, Medienkonsum, Binnendifferenzierung mit Medien, Arbeits- und Organisationskultur mit Medien, Clouds, IDE-Frameworks, Cybermobbing und weitere Themen gesammelt. Die Nachfrage behandelt sehr breit gefächerte Inhalte. Inwiefern und in welcher Frequenz diese abgedeckt werden können, ist zu prüfen. Insbesondere die Themen Datenschutz, IT-Sicherheit und Cybermobbing interessieren dabei alle Schulen und Schularten. Bei der Frage zu den gewünschten Fortbildungsformaten sprach sich eine überwältigende Mehrheit für Präsenzveranstaltungen in den Schulen aus.

6.3.2 Ausbaustrategie und Kostenkalkulation

Das LIS signalisierte bereits während der MEP-Erstellung eine hohe Bereitschaft, seine Fortbildungs- und Beratungsangebote auszubauen und diese auch zukünftig weiterhin möglichst bedarfsorientiert zu gestalten. Die Anforderungen und Wünsche der Lehrkräfte können beispielsweise per (Online-)Umfrage erhoben und bewertet werden, um eine fundierte Entscheidungsgrundlage zu schaffen. Außerdem ist es von Bedeutung, frühzeitig über neue Beschaffungen seitens Schulträgers zu informieren, sodass das LIS über ausreichend Zeit verfügt, entsprechende Angebote zu entwickeln und/oder zu ändern. Aufgrund des Ausbaus der Medienlandschaft ist mit steigendem und erhöhtem Fortbildungsbedarf zu rechnen, was die Personalstruktur des LIS in Umfang und Fachkompetenz tangiert.

Die sich hieraus ergebenden Personalbedarfe sind im Rahmen einer Konzeption des LIS zu spezifizieren und anzupassen, da die digitale Bildung als Querschnittsbereich alle Aufgabenfelder des LIS tangiert. Deshalb wird über zusätzliche Personalaufwände für Fortbildungen empfohlen, eine Leitungsperson (1 VZE) für das Themengebiet einzusetzen. In Teilen können die Arbeiten durch das vorhandene Personal abgedeckt werden.

7 Gesamtkostenabschätzung und Perspektiven

Die Erreichung des eingängig beschriebenen Ausstattungsstandards (siehe Kapitel 2.2) und damit einer bedarfsorientierten, verlässlichen, lernförderlichen IT-Infrastruktur an den stadtbremischen Schulen lässt sich mit den vorgestellten Maßnahmen und Mengengerüsten realisieren. Dafür ist ein mehrjähriger Zeitraum vorgesehen, der in etwa fünf bis sieben Jahre umfasst und Ersatzbeschaffungen sowie Wartung, Instandhaltung und Betrieb mitdenkt. Gemäß der in den Kapiteln vorgeschlagenen Mengengerüste und Rahmendaten wurde eine Kostenberechnung durchgeführt, in der in einem ersten Schritt von einem Planungshorizont von fünf Jahren ausgegangen wird. Danach werden Finanzaufwände in Höhe von durchschnittlich 9.906.822 € jährlich und 49.534.111 € in fünf Jahren zu erwarten sein (siehe Tabelle 3). Das entspricht einer Summe von 147 € pro Schülerin und Schüler im Jahr. Die hier vorliegende Gesamtsumme pro Schülerinnen und Schüler liegt in dem Intervall, das in der Expertise für die Bertelsmann Stiftung bei kommunalen Schulträgern ermittelt wurde. Nicht alle Kosten lassen sich über den DigitalPakt abdecken – insbesondere die Wartungs- und Supportkosten sind durch die jeweilige Kommune abzudecken.

Nicht einkalkulierte Aufwände sind in den jeweiligen Kapiteln aufgeführt und bedürfen einer Berücksichtigung bei der Feinplanung. Eine Aufsplittung in investive und konsumtive Kosten kann bei Bedarf erfolgen. Bei der Umsetzung ist zu beachten, dass sich durch den Regelaustausch der meisten Komponenten aus investiv anzulegenden Kosten trotzdem ein gleichbleibender Finanzbedarf ergibt (z.B. bei Netzwerkkomponenten und Endgeräten).

Tabelle 3: Gesamtkostenübersicht für Infrastruktur und Ausstattung gem. Modellrechnung

	durchschnittliche Kosten pro Jahr	Kosten für fünf Jahre
Breitbandanbindung	468.720 €	2.343.600 €
Schulnetzwerke	1.732.560 €	8.662.800 €
Systemlösungen	485.308 €	2.426.540 €
Präsentationstechnik	3.380.566 €	16.902.830 €
Endgeräte	1.606.980 €	8.034.900 €
Drucken	82.290 €	411.450 €
Basissoftware	71.790 €	358.950 €
Fachanwendungen und Inhalte	168.404 €	842.020 €
Lernplattform (itslearning)	134.924 €	674.622 €
Kosten	8.131.542 €	40.657.712 €

Aufgrund der höheren Dichte an digitalen Systemen in den Schulen wird der Bedarf für den technischen Support, die pädagogische Unterstützung jeder Schule

als auch der Aufwand für die Erschließung und Bereitstellung geeigneter Lernmedien kontinuierlich steigen. Letzteres betrifft auch die Lernmittelfreiheit und wird auch durch die zunehmende Verfügbarkeit offener Bildungsmedien (OER) nicht finanziell günstiger. Insbesondere die Qualitätssicherung der Materialien, ihre Passgenauigkeit zu den Lehrplänen sowie die Kontrolle der urheberrechtlichen Standards ziehen Folgekosten nach sich, die derzeit nicht abgeschätzt werden können.

Eine ähnliche Problemlage ergibt sich für die großflächige Nutzung privater Endgeräte der Schülerinnen und Schüler („Bring-Your-Own-Device“). Alle bisherigen Studien haben gezeigt, dass es sich hierbei nicht um ein „Sparmodell“ handelt. Die Einsparungen der Kommune für die Endgeräte (und deren Wartung, Entsorgung, Reparatur) wird zum großen Teil kompensiert durch den zusätzliche Aufwand für den Betrieb der Netzinfrastruktur (Sicherheit, Zugang, Rechte usw.) sowie die Prozesse der Einbindung der privaten Geräte, für die Bereitstellung von Ersatzgeräten (bspw. bei Prüfungen) oder den Umgang mit Diebstahl. Der große Vorteil einer individuellen Verantwortung gegenüber dem Gerät wird durch formale Haftungsfragen oder auch dem Fernmeldegeheimnis überschattet. Soziale Fragen und die Bedeutung für die Lernmittelfreiheit sind dabei noch gar nicht adressiert.

Zudem handelt es sich zumeist bei dem Ansatz um Smartphones, deren pädagogischer Nutzen sehr begrenzt ist. Für schnelle Recherchen oder Kurzkommunikation sind sie sehr gut geeignet, für das Abfassen langer Texte oder die Erstellung von Präsentationen eher nicht. Insofern gehen wir davon aus, dass in Zukunft eher eine Mischung in den Schulen zu finden sein wird.

Im Zuge der Mediatisierung und den Möglichkeiten zur Verarbeitung großer Datenmengen kommt dem Datenschutz und der Informationssicherheit eine herausragende Rolle insbesondere für die lernförderliche IT-Infrastruktur zur Nutzung durch Minderjährige zu. Scheinbar kosten cloudbasierte Dienste in programmierten Ökosystemen kein Geld – bezahlt wird mit der Herausgabe personenbezogener Daten. Diese Daten im Rahmen des staatlichen Bildungsauftrages zu schützen, wird eine zentrale Bedeutung haben, und eine abgesicherte IT-Infrastruktur wirkt sich unmittelbar aus auf die Kostenstruktur. Wir gehen davon aus, dass in Zukunft eine fachliche Expertise bei der SKB zur IT-Sicherheit aufgebaut werden muss, um den Anforderungen (und Erwartungen) zu genügen.

Die Finanzierung einiger der vorgestellten Kostenfaktoren wird durch die Bewerbung bei Förderungsprogrammen wie dem DigitalPakt Schule vereinfacht. Ebenso liegt die Zuständigkeit einzelner Faktoren nicht per se beim Schulträger, wodurch die Zusammenarbeit mit der zuständigen Stelle (z. B. der Immobilienwirtschaft), wie bereits etabliert, themenbezogen weiterzuführen ist.

Wir halten wir es für unerlässlich, die Aufgaben in Landesverantwortung in Abstimmung zwischen den beiden Schulträgern und mit den zuständigen Dienststellen bzw. Einrichtungen sowie in Kooperation mit anderen (allen) Bundesländern entsprechend auf- bzw. auszubauen. Dazu gehören

- **Lehrerbildung** in allen Phasen (Integration in Modulbeschreibungen und Prüfungsordnungen an der Universität, Pflichtelemente im Vorbereitungsdienst, Qualifizierung der Aus- und Fortbildnerinnen)
- Überarbeitung aller **Lehrpläne** und des Bildungsplans Medien, sowie Integration in den Bildungsplan 0-10, Anpassung der Ausbildungsordnungen und der Bildungspläne für die beruflichen Schulen
- Landesweite Bewertung, Einkauf (Landeslizenzen), Erschließung von **Lernmedien** (QS) in enger Zusammenarbeit der beiden kommunalen „Medienzentren“ und mit anderen Bundesländern
- Erweiterung der **Qualitätsentwicklung** durch Entwicklung geeigneter Verfahren für Medienbildung und Unterrichtsentwicklung mit digitalen Medien sowie Integration in die Schulentwicklungsberatung

Auch hierfür sind entsprechende (Personal)-Ressourcen bereit zu stellen. Dies sollte auch in Kooperation mit anderen Bundesländern erfolgen, da es generische Fragen gibt, die länderübergreifend zu lösen sind und damit Synergieeffekte eintreten können (die Transaktionskosten der Kooperation sind dabei zu berücksichtigen).

Anhang

A.1 Liste der betrachteten Schulen

Nr.	Schulnummer	Name
1.	002	Schule an der Admiralstraße
2.	003	Schule am Alten Postweg
3.	005	Schule Am Mönchshof
4.	006	Schule An der Gete
5.	007	Schule an der Alfred-Faust-Straße
6.	008	Schule Arbergen
7.	009	Schule Arsten
8.	010	Schule Auf den Heuen
9.	011	Schule an der Andernacher Straße
10.	012	Schule an der Augsburger Straße
11.	013	Schule Alt-Aumund
12.	014	Schule Am Wasser
13.	015	Schule am Baumschulenweg
14.	016	Schule an der Parsevalstraße
15.	018	Schule Borchshöhe
16.	019	Schule Borgfeld
17.	020	Schule an der Brinkmannstraße
18.	021	Schule Am Weidedamm
19.	023	Bürgermeister-Smidt-Schule
20.	024	Schule am Buntentorsteinweg
21.	025	Schule Burgdamm
22.	028	Marie-Curie-Schule
23.	029	Schule an der Carl-Schurz-Straße
24.	032	Schule an der Düsseldorfer Straße
25.	034	Schule Fährer Flur
26.	035	Schule am Ellenerbrokweg
27.	036	Schule Farge-Rekum
28.	039	Schule an der Freiligrathstraße
29.	040	Schule an der Wigmodistraße
30.	042	Schule an der Humannstraße
31.	043	Schule an der Glockenstraße
32.	045	Schule an der Grambker Heerstraße
33.	048	Schule Grolland
34.	049	Schule Am Borgfelder Saatland
35.	050	Schule am Bunnsackerweg
36.	051	Schule am Halmerweg
37.	052	Schule Hammersbeck
38.	053	Schule Rönnebeck
39.	060	Schule an der Horner Heerstraße
40.	062	Schule In der Vahr
41.	063	Helene-Kaisen-Schule
42.	064	Schule an der Kantstraße
43.	065	Schule an der Karl-Lerbs-Straße
44.	069	Schule am Pastorenweg

45.	070	Kinderschule
46.	071	Schule Kirchhuchting
47.	076	Schule an der Lessingstraße
48.	077	Tami-Oelfken-Schule
49.	081	Schule Mahndorf
50.	082	Schule an der Melanchthonstraße
51.	083	Schule an der Landskronastraße
52.	085	Schule an der Nordstraße
53.	087	Schule Oberneuland
54.	088	Schule an der Oderstraße
55.	089	Schule an der Oslebshauer Heerstr.
56.	090	Schule Osterholz
57.	091	Schule am Pfälzer Weg
58.	094	Schule an der Paul-Singer-Straße
59.	096	Schule an der Philipp-Reis-Straße
60.	097	Schule am Pürschweg
61.	099	Schule am Pulverberg
62.	100	Schule Rablinghausen
63.	101	Schule an der Rechtenflether Str.
64.	105	Schule an der Robinsbalje
65.	106	Schule an der Fischerhuder Straße
66.	110	Schule an der Schmidtstraße
67.	111	Schule Schönebeck
68.	112	Schule an der Stichnathstraße
69.	113	Schule Seehausen
70.	114	Schule am Osterhop
71.	115	Schule an der Stader Straße
72.	116	Schule St. Magnus
73.	117	Schule Strom
74.	118	Schule an der Uphuser Straße
75.	127	Schule an der Witzlebenstraße
76.	129	Schule an der Delfter Straße
77.	216	Schule an der Züricher Straße
78.	223	Schule an der Fritz-Gansberg-Straße
79.	225	Georg-Droste-Schule
80.	226	Paul-Goldschmidt-Schule
81.	227	Schule an der Marcusallee

Tabelle 4: Grundschulen und Förderzentren

Nr.	Schulnummer	Name
1.	301	Erwachsenenschule
2.	302	Altes Gymnasium
3.	305	Gymnasium Vegesack
4.	306	Gymnasium an der Hamburger Straße
5.	307	Alexander-von-Humboldt-Gymnasium
6.	308	Hermann-Böse-Gymnasium
7.	309	Gymnasium Horn
8.	312	Kippenberg-Gymnasium
9.	324	Gymnasium Links der Weser
10.	403	Oberschule an der Helsinkistraße
11.	404	Wilhelm-Olbers-Oberschule
12.	409	Oberschule an der Koblenzer Straße
13.	410	Oberschule an der Lerchenstraße
14.	412	Oberschule Roter Sand
15.	414	Oberschule an der Lehmhorster Straße
16.	416	Oberschule Rockwinkel
17.	417	Oberschule an der Schaumburger Straße
18.	418	Oberschule an der Ronzellenstraße
19.	423	Oberschule Habenhausen
20.	424	Oberschule an der Helgolander Straße
21.	425	Oberschule an der Julius-Brecht-Allee
22.	428	Oberschule Findorff
23.	429	Oberschule Sebaldsbrück
24.	430	Oberschule am Waller Ring
25.	431	Roland zu Bremen Oberschule
26.	436	Wilhelm-Kaisen-Oberschule
27.	438	Albert-Einstein-Oberschule
28.	440	Oberschule im Park
29.	441	Oberschule Am Barkhof
30.	442	Oberschule Ohlenhof
31.	443	Oberschule an der Egge
32.	444	Neue Oberschule Gröpelingen
33.	445	Oberschule an der Kurt-Schumacher-Allee
34.	501	Gesamtschule Bremen-West
35.	502	Gesamtschule Bremen-Ost
36.	503	Oberschule Lesum
37.	504	Gesamtschule Bremen-Mitte
38.	505	Oberschule an der Hermannsburg
39.	506	Oberschule am Leibnizplatz
40.	509	Oberschule In den Sandwehen
41.	511	Wilhelm-Focke-Oberschule
42.	512	Gerhard-Rohlf's-Oberschule

Tabelle 5: Weiterführende Schulen

Nr.	Schulnummer	Name
1.	351	Allgemeine Berufsbildende Schule
2.	352	Berufsbildende Schule für Metalltechnik
3.	355	Wilhelm Wagenfeld Schule
4.	358	Schulzentrum des Sekundarbereichs II
5.	359	Berufsbildende Schule für Einzelhandel und Logistik
6.	360	Berufsschule für den Großhandel,
7.	361	Schulzentrum Grenzstraße
8.	364	Schulzentrum des Sekundarbereichs II
9.	368	Schulzentrum des Sekundarbereichs II
10.	369	Technisches Bildungszentrum Mitte
11.	601	Schulzentrum des Sekundarbereichs II
12.	602	Schulzentrum des Sekundarbereichs II
13.	603	Schulzentrum des Sekundarbereichs II
14.	618	Schulzentrum des Sekundarbereichs II
15.	698	Helmut Schmidt Schule
16.	699	Schulzentrum des Sekundarbereichs II

Tabelle 6: Berufsbildende Schulen

Am Fallturm 1
28359 Bremen
Tel. ++49(0)421 218-56590
Fax: ++49(0)421 218-56599
E-Mail: info@ifib-consult.de
www.ifib-consult.de