



Masterplan Schuldigitalisierung

**Strategie und Medienentwicklungsplan für die
allgemeinbildenden Schulen der Stadt Troisdorf
2023–2027**

Schulverwaltungs- und Sportamt, Industriemeisterschule
Kölner Straße 176, 53840 Troisdorf

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1. Ausgangslage	6
2. Die „Smart City“-Strategie der Stadt Troisdorf und der Masterplan Schuldigitalisierung	1
3. Schuldigitalisierung in Troisdorf – aktueller Status Quo, Meilensteine und Herausforderungen	2
4. Ausblick in die digitale Zukunft des Schulstandorts Troisdorf	5
5. Technische Infrastruktur	9
5.1 Netzwerk	9
5.2 Breitbandanschluss	12
5.3 Inhouse-Verkabelung	13
5.4 Server	13
5.5 WLAN	14
5.6 IT-Sicherheit	15
6. Hardwareausstattung	20
6.1 Unterrichtsräume	20
6.2 Ausstattung von Schüler*innen	22
6.3 Ausstattung von Lehrkräften	31
6.4 Ausstattung der Verwaltung in den Schulen	32
7. Softwareausstattung	35
7.1 Digitale Schulplattform	35
7.2 Administrationssoftware	36
7.3 Standardsoftware	36
7.4 Apps und digitale Lern-/ Lehrmittel	38
7.5 Cloud-Lösungen	40
8. Support	42
8.1 Orientierung für den First Level Support in Schulen	44
8.2 Orientierung für den Second Level Support in Schulen	45
8.3 Zukunft der Support-Strukturen in Troisdorf	45
9. Organisatorische Rahmenbedingungen	50
9.1 Kommunikation mit den Schulen	50
9.2 Controlling und Fortschreibung des Masterplans	51
9.3 Zukünftige Einbindung der Öffentlichkeit	52
9.4 Budgetierung, jährliche Reinvestition und Mehrbedarfe	53
10. Zusammenfassung und Ausblick	57
Anhang	64
Abbildungsverzeichnis	65
Abkürzungsverzeichnis	66

Vorwort

„Schulträger, nicht Bedenkenträger“

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

die Umfrageergebnisse im Rahmen unserer Bürgerbeteiligung zum Smart-City-Prozess messen der Digitalisierung unserer Schulen eine hohe Priorität bei.

Das sehe ich genauso! Als Bürgermeister setze ich mich dafür ein, dass wir unsere Verantwortung als moderner Schulträger innovativ wahrnehmen. Wir wollen aktiver Schulträger sein, nicht Bedenkenträger.

Unsere Schulen sind ein lebendiger Teil der Stadtgemeinschaft. Hier wird für das Leben gelernt. Dementsprechend spiegeln sich die Möglichkeiten, die beispielsweise mit Internet und Smartphones zum Alltag der allermeisten Menschen geworden sind, auch im Schulalltag wider. Diese technischen Entwicklungen nehmen Einfluss auf die Pädagogik bzw. haben diese bereits längst verändert.

Das Abwägen der Chancen gegen mögliche Risiken prägt viele Diskussionen um den Einsatz der digitalen Medien im Unterricht und beim Lernen. Hier sind letztlich alle am Schulleben Beteiligte gefordert einen sinnstiftenden Umgang zu vermitteln.

Die Troisdorferinnen und Troisdorfer erwarten von uns, dass wir in den Schulen einen technischen Standard voranbringen, der den Unterricht optimal unterstützt und Gestaltungsspielräume bietet. Dies ist verbunden mit der Perspektive, dass die Schulen unsere Schülerinnen und Schüler auf das weitere Leben mit Ausbildung oder Studium sowie der Arbeitswelt gut vorbereiten und Kompetenzen vermitteln.

Als Schulträger sind wir u.a. dafür verantwortlich, die infrastrukturellen Bedingungen für das System Schule bereitzustellen, also die Gebäude mit samt deren Ausstattung – wozu auch Hard- und Software im Rahmen der Digitalisierung zählen. Die Neuauflage unseres Medienentwicklungsplans setzt genau da an und beschreibt umfänglich die notwendigen Handlungsfelder. Darüber hinaus gibt er eine Orientierung und zeigt Perspektiven auf, wie wir mittel- und langfristig weiter vorgehen werden und welche Schwerpunkte wir dafür setzen. Dabei geht es nicht nur um Fragen der Beschaffung, sondern auch um den dauerhaften Einsatz und Betrieb von Hard- und Software. Alles im Allen wird deutlich: Wir treiben diesen Prozess gründlich und nachhaltig voran!

Dieser Prozess kostet natürlich eine Menge Geld. Zumal die digitale Ausstattung nicht der Lebensdauer von Gebäuden oder deren Ausstattung entspricht. Die Innovationsfrequenzen in dieser Technik sind sehr schnelllebig. Hier ist es also nicht mit einmaligen Großinvestitionen getan, denn es ergeben sich dauerhaft erhebliche Folgekosten, die wir in den kommenden Haushalten werden mitplanen müssen.

Daher ist es richtig und wichtig, dass die Kommunen gemeinsam mit dem Land NRW die Schulfinanzierung unter die Lupe nehmen und eine verlässliche Verständigung über die Finanzierung unter Einschluss der Digitalisierung erreicht werden soll.

Neben den Finanzen bedarf es auch immer Menschen, die diesen Prozess vorantreiben und ausfüllen. Mein besonderer Dank gilt daher unserem Schulverwaltungsamt mit Simone Duggan an der Spitze. Hier ist bereits vieles in Umsetzung, Vorbereitung und Planung, wie Sie auf den folgenden Seiten lesen können.

Ich bedanke mich überdies bei den Schulleitungen und den Medienkoordinatoren in den Schulen, dass Sie sich so intensiv einbringen und stets neuen Input liefern. Gerade der Austausch zur pädagogischen Perspektive führt dazu, dass die eingesetzte Technik den Unterricht sinnvoll ergänzt und bereichert.

Ich möchte alle Beteiligten an den Schulen, im Rathaus und in der ganzen Stadt ermutigen, den Prozess der Schul-Digitalisierung optimistisch und offen mit zu gestalten bzw. mit zu tragen. Denn bei allen technischen Möglichkeiten geht es immer darum, dem Menschen zu dienen: Lehrerinnen und Lehrern die bestmögliche Unterstützung für die pädagogische Arbeit zu geben. Und Schülerinnen und Schülern ein Umfeld, in dem sie mit Wertschätzung lernen können.

Ihr

A handwritten signature in black ink that reads "Alexander Biber". The signature is written in a cursive, slightly stylized font.

Alexander Biber
Bürgermeister



1. Ausgangslage

Die Digitalisierung ist einer der Mega-Trends der heutigen Zeit. Sie begleitet uns nicht nur im Arbeitskontext, sondern auch in allen anderen Lebensbereichen. Egal ob wir mit Freunden und Familie mittels Smartphones oder Tablet kommunizieren, vor der Fahrt in die Stadt die Verfügbarkeit von Parkplätzen überprüfen, online einkaufen oder unsere Freizeit gestalten – Digitalisierung spielt heute in fast allen Lebensbereichen eine wichtige Rolle. Gerade im beruflichen Kontext steigen die Anforderungen an Arbeitnehmer*innen mit dem stetigen Wandel Schritt zu halten. Eine wichtige Aufgabe in dieser „digitalen Revolution“ obliegt dabei den Schulen. Sie qualifizieren die Schüler*innen und machen sie fit für die Zukunft. Damit leisten sie einen wichtigen Beitrag in der Vorbereitung der Schüler*innen auf die Anforderungen einer sich dynamisch entwickelnden, digitalen Welt.

Die Kultusministerkonferenz (KMK) hat bereits 2016 das Kompetenzmodell „Kompetenzen in der digitalen Welt“ verabschiedet. Im Rahmen dieses Kompetenzmodells haben sich die Länder verpflichtet, Schüler*innen die dort definierten Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien und Inhalten zu vermitteln, so dass diese bis zum Abschluss der schulischen Laufbahn vorgewiesen werden können.¹

Nordrhein-Westfalen (NRW) hat die Entscheidung der KMK durch seinen Medienkompetenzrahmen NRW umgesetzt. Als Schulträger ist die Stadt Troisdorf dazu verpflichtet, den Schulen Rahmenbedingungen für den Ausstattungsstandard vorzugeben, der es den Schulen ermöglichen soll, den Anforderungen des Medienkompetenzrahmens NRW gerecht zu werden. Der Medienkompetenzrahmen stellt einen verbindlichen Orientierungsrahmen dar, anhand dessen die Schulen ihre individuellen Medienkonzepte entwickeln können und sollen. Diese schulischen Medienkonzepte sind Teil des jeweiligen Schulprogramms und liefern der Stadt Troisdorf als Schulträger pädagogische Begründungen und Orientierungspunkte für Investitionen in die Schul-IT.²

Neben den Beschlüssen der KMK und dem Land NRW zur Umsetzung des Medienkompetenzrahmens, verfolgt die Stadt Troisdorf konsequent die Pflege und die Weiterentwicklung von Schulanlagen und -gebäude sowie Einrichtungen, um einen ordnungsgemäßen Unterricht zu ermöglichen. Dabei verfolgt der Schulträger das Ziel, dass sich die Sachausstattung am allgemeinen Stand der Technik und der Informationstechnologie orientiert. Aus diesem Anspruch ergibt sich die Aufgabe, nicht nur Schulgebäude und Mobiliar, sondern insbesondere auch Medien, IT-Infrastruktur und die allgemeine IT-Ausstattung in den Schulen kontinuierlich zu entwickeln.

Mit diesem Dokument legt die Stadt Troisdorf den Masterplan Schuldigitalisierung für die kommenden Jahre vor und schafft damit auch die Verbindung zur „Smart City“-Strategie der Stadt. Der Masterplan Schuldigitalisierung dient als Schnittstelle zwischen Pädagogik und Technik. Die Anforderungen werden dabei durch die Pädagogik gestellt – die Technik bzw. die eingesetzten Medien haben den Zweck, den Schulen und ihrem Bildungsauftrag zu dienen. Dabei geht es explizit nicht um die Umsetzung aller machbaren technischen Möglichkeiten, sondern um die Deckung des schulischen Bedarfs. Vor diesem Hintergrund und mit Blick auf die rechtlichen Rahmenbedingungen definiert der

¹ Bildung in der digitalen Welt – Strategie der Kultusministerkonferenz, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017, https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit>Weiterbildung.pdf, abgerufen am 05.04.2023.

² Medienberatung NRW, Der Medienkompetenzrahmen NRW (2018), <https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/MKR.html>, abgerufen am 05.04.2023

Masterplan Schuldigitalisierung dementsprechend die Ausstattung der Troisdorfer Schulen in den kommenden Jahren.

Das zunehmende Tempo der Digitalisierung erhöht den Bedarf an leistungsfähiger Hard- und Software. Gleichzeitig sehen sich Institutionen wie die Stadt Troisdorf mit gestörten, globalen Lieferketten konfrontiert, die auch und insbesondere IT betreffen. Dies macht sowohl die Planung als auch die Beschaffung der Ausstattung zu einer komplexen Aufgabe. Zusätzlich sind eine gesicherte Finanzierung sowie ein reibungsloser Betrieb durch die Stadt zu gewährleisten. Dieses breite Aufgabenspektrum macht es notwendig, Standards im Bereich der Hard- und Software zu definieren, die positive Auswirkungen auf das Beschaffungswesen haben, sowie Support, Wartung und Betrieb erleichtern. Zusätzlich dazu bedarf es im Rahmen des Supports Konzepte sowie eine adäquate personelle Ausstattung auf Seiten des Schulträgers, um die Schulen optimal zu unterstützen.

Um den vielfältigen Anforderungen und zukünftigen Entwicklungen gerecht zu werden, braucht es neben den bereits etablierten Regelungen, Konzepten und Arbeitskreisen einen anwendungsorientierten Masterplan Schuldigitalisierung, der mit der „Smart City“-Strategie der Stadt harmoniert. Die „Smart City“-Strategie macht dabei deutlich, wie die Stadt Troisdorf grundsätzlich mit den Herausforderungen in der Digitalisierung umgeht und wie und mit welchen Aspekten sich Troisdorf für digitales Lernen und Leben in Zukunft aufstellt. Der Masterplan Schuldigitalisierung ist dabei das praktische Werkzeug der Troisdorfer Smart City-Strategie im Bereich Schule. Er dient dazu, die Budgetplanung festzulegen, um die Standards in folgenden Handlungsfeldern finanzieren zu können:

- Technische Infrastruktur,
- Hardwareausstattung,
- Softwareausstattung sowie
- Support und
- Organisatorische Rahmenbedingungen

Zu jedem der genannten Handlungsfelder stellt der Masterplan Schuldigitalisierung die benötigten Finanzmittel dar, welche sodann in den Haushaltsberatungen durch den Schulträger eingebracht und politisch beschlossen werden können



2. Die „Smart City“-Strategie der Stadt Troisdorf und der Masterplan Schuldigitalisierung

Einführung in die „Smart City“-Strategie der Stadt Troisdorf

Deutschlandweit arbeiten Behörden und Städte daran, die Potenziale der Digitalisierung für sich zu erschließen und Innovationen zu integrieren. Die damit einhergehenden Herausforderungen erweisen sich als vielfältig. Längst geht es nicht mehr ausschließlich um die Einführung von digitalen Prozessen und Technologien, sondern um die nachhaltige Erhöhung der Lebensqualität in einer intelligent-digitalen Stadt. Neben innovativen Technologien gilt es, die Prozesse der Behörden und deren Organisation sowie alle Bürger*innen, Wirtschaft und Politik gleichermaßen miteinzubeziehen und gemeinsam „smart“ zu werden. Dabei geht es um weit mehr als Technik und Daten: über die reine Digitalisierung hinaus sind ebenso soziale Innovationen im Fokus – „Smart City“ steht für kluge, zukunftsgerichtete Lösungen, die aus Troisdorf eine menschliche, lebenswerte und smart verbundene Stadt machen.³

Das vorliegende Strategiepapier der Stadt Troisdorf liefert die erforderlichen Leitplanken, Handlungsfelder und Basisinfrastruktur, die es in einer Smart City bedarf. Bestehende Konzepte werden in die Strategie ebenso eingebunden, wie eine Vielzahl an Troisdorfer Akteuren aus verschiedenen Institutionen. Diese Strategie basiert auf den Bedürfnissen und Wünschen der Troisdorfer*innen, die sie in mehr als 1.400 Bürger*innen-Feedbacks geäußert haben, auf 350 Projektideen sowie den Impulsen von über 40 involvierten Expert*innen aus Troisdorf und überregionalen Institutionen. Mit dem Ziel, greifbare und nützliche Projektergebnisse zu liefern und die Menschen vor Ort zu begeistern, wurde bei der Ausarbeitung dieser Smart-City-Strategie bewusst auf das Gleichgewicht von Pragmatismus und Innovationskraft geachtet.⁴

Bildung und Lernen als wichtiges Handlungsfeld der „Smart City“-Strategie

Das Thema Bildung und Lernen ist ein zentrales Thema für Troisdorf. Im Rahmen einer groß angelegten Bürger*innen-Befragung im Sommer 2022 zur Ausarbeitung der „Smart City“-Strategie wurde das Thema Bildung und Lernen im Mittelfeld hinsichtlich Zufriedenheit in den Feedbacks der Bürger*innen eingeordnet. Die Stärken sehen die Bürger*innen in einer heute bereits vorhanden guten Schul- und Lernlandschaft sowie in den bestehenden Initiativen zur Kommunikation und der (digitalen) Vernetzung (Stichwort Digitalpakt). Positiv wurde auch die Vielseitigkeit der Schullandschaft sowie die schnelle Reaktionsfähigkeit auf sich verändernde Rahmenbedingungen hervorgehoben. Großes Potential wird hinsichtlich der technologischen Kompetenzen und einheitlicher Qualifizierung von Mitarbeitenden und Lehrenden gesehen. Auch Fachkräftemangel und Ressourcenknappheit spielten im Feedback der Bürger*innen eine Rolle. Neben dem Feedback der Bürger*innen wurde auch die Einschätzung von Expert*innen eingeholt. Diese sehen weiteres Potential für den Bildungsstandort Troisdorf im Zielgruppen-spezifischen Ausbau von Lernangeboten im Bereich IT und Digitalisierung, insbesondere für Jugendliche, welche spielerisch an Datenschutz oder neue Technologien herangeführt werden können. Auch die in der Corona-Pandemie entstandene Dynamik hinsichtlich Vernetzung und digitalem Lernen bietet Chancen und sollten vorangetrieben sowie verstetigt werden.⁵

³ Smart City Troisdorf: Strategie für unsere Stadt der Zukunft – menschlich, lebenswert und smart verbunden –, S. 6

⁴ Smart City Troisdorf: Strategie für unsere Stadt der Zukunft – menschlich, lebenswert und smart verbunden –, S. 6 f.

⁵ Smart City Troisdorf: Strategie für unsere Stadt der Zukunft – menschlich, lebenswert und smart verbunden –, S. 51

Smart City Troisdorf 2030 – Vision für Bildung und Lernen

Das „smarte“ Troisdorf 2030 hat die Geschwindigkeit aufrechterhalten können und verfügt über vernetzte und digital ausgestattete Schulen. Jede Person findet bedarfsgerechte Bildungsangebote – online wie offline – vor, welche in Zusammenarbeit mit Bildungsträgern, Bibliothek, Verwaltung und Wirtschaft entstanden sind. So hat sich in Troisdorf ein Bildungs-Ökosystem gebildet, welches gemeinsam agiert.

Die Förderung der Digitalisierung von Schulen wird durch eine strategische Planung adressiert. Kernthemen sind dabei die Bereitstellung von Infrastruktur, Hardware sowie die Möglichkeit, sich zwischen den Schulen zu vernetzen und so den Wissenstransfer zwischen den Schulen zu intensivieren. Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit des Bildungsbereichs sind außerdem Angebote aus der Wirtschaft für die Schüler*innen entstanden, die Einblicke in die Arbeit ansässiger Unternehmen ermöglichen. Dadurch entsteht ein frühes Arbeiten an praxisnahen wirtschaftlichen und technischen Fragestellungen.

Bedeutung für den Masterplan Schuldigitalisierung

Die „Smart City“-Strategie bildet aus städtischer Sicht die Basis für den Masterplan Schuldigitalisierung und setzt die entsprechenden Rahmenbedingungen und Leitplanken für eine erfolgreiche Digitalisierung im Bereich Schule.

Mit dem Masterplan adressiert die Stadt Troisdorf den Teil ihrer Vision der „smarten“ Stadt 2030, in der die Schuldigitalisierung ein strategisch wichtiges Ziel ist. Dabei sollen explizit auch die bereits heute eingeleiteten Schritte konsequent weitergegangen werden. So kommt die Stadt als Schulträger ihrem Auftrag nach, für eine angemessene Ausstattung der Schulen sowohl im Bereich Infrastruktur als auch im Bereich Hardware zu sorgen und die Vernetzung sowie den Informationsaustausch zwischen den Schulen zu stärken und zu fördern. Gleichzeitig berücksichtigt sie mit dem Masterplan auch die Anschlussfähigkeit der Schulen an andere Bildungsträger wie Verwaltung und Wirtschaft, um ein starkes Bildungs-Ökosystem zu schaffen, von dem Schüler*innen in Zukunft profitieren werden.

3. Schuldigitalisierung in Troisdorf – aktueller Status Quo, Meilensteine und Herausforderungen

Die Stadt Troisdorf investiert schon heute in die Pflege und den Ausbau der Schul-Infrastruktur, um den Anforderungen der fortschreitenden Digitalisierung Rechnung zu tragen. Dabei stehen infrastrukturelle Maßnahmen wie Glasfaseranbindung der Schulen, eine moderne und leistungsfähige Verkabelung der Gebäude als auch die Beschaffung moderner Hard- und Softwarekomponenten im Mittelpunkt. Im Folgenden soll der Status Quo als auch bereits erreichte Meilensteine dargestellt werden. Des Weiteren soll ein Ausblick auf die noch vor der Stadt liegenden Herausforderungen im Bereich der Schuldigitalisierung gegeben werden.

Schaffung redundanter Glasfaseranschlüsse an Troisdorfer Schulen

Notwendige Voraussetzung für die Nutzung digitaler Medien im Unterricht ist ein performanter Netzanschluss, der in der Lage ist, steigende Up- und Download-Raten in den Schulen zu bedienen. Moderne Glasfaser-Technologie ermöglicht die Übertragung immer größerer Datenmengen und ist somit in der heutigen Zeit die Technologie der Wahl, um für stetig wachsende Datenmengen in der Zukunft gerüstet zu sein. Die Stadt Troisdorf hat entschieden, alle in ihrer Trägerschaft befindlichen Schulen redundant an ein modernes Glasfasernetz anzuschließen.

Die Planung und Umsetzung dieser flächendeckenden Glasfaseranschlüsse der 19 Troisdorfer Schulen schreitet – wenn auch begleitet durch Herausforderungen im Bereich der Verfügbarkeit und Planbarkeit von Tiefbaumaßnahmen – voran. Stand April 2023 sind Glasfaseranschlüsse in den Standorten GGS Magdalenenstr., GGS Rheinstr., Gymnasium Edith-Stein-Str. sowie der Gesamtschule Edith-Stein-Str. in aktiver Nutzung. Die Inbetriebnahme des Anschlusses EGS Mathias-Langen-Str. ist für Mai 2023, im Gymnasium zum Altenforst im Juni 2023, geplant. An sechs weiteren Standorten sind Anschlüsse ebenfalls betriebsbereit. Die aktive Nutzung verzögert sich hier jedoch aufgrund nicht verfügbarer Hardware oder noch notwendiger Tiefbauarbeiten zur endgültigen Inbetriebnahme. Für die verbleibenden sieben Standorte laufen die Planungen der Provider im April 2023 noch. Die Einbringung der Glasfaser in die Gebäude stehen somit noch aus, die Anträge auf notwendige Tiefbaumaßnahmen und Straßensperrungen sind jedoch bereits beschieden. Fixe Termine zur Fertigstellung der Anschlüsse liegen bisher aufgrund der zuvor beschriebenen Hindernisse und Ungewissheiten nicht vor.

Hinsichtlich der redundanten Glasfaseranschlüsse für die 19 Schulen, ist Stand April 2023 nur der Anschluss Standort GGS Glockenstr. betriebsbereit. Die Inbetriebnahme ist aufgrund von abschließenden Tiefbauarbeiten jedoch noch nicht erfolgt.

An zehn weiteren Standorten laufen die weitergehenden Planungen der Provider noch, so dass es hier noch keine vereinbarten Fertigstellungstermine für die Anschlüsse gibt. Für weitere acht Standorte liegen noch keine Detailinformationen vor. Diese Standorte finden jedoch im geplanten Ausbaubereich der Troiline GmbH Berücksichtigung und werden laut Planung in den Jahren 2024-2027 angeschlossen. Hierbei handelt es sich dann um den redundanten Glasfaseranschluss. Ziel der Stadt Troisdorf ist es, im Jahr 2023 alle Schulen an das Glasfasernetz anzuschließen.

iPads für Lehrkräfte sowie Schüler*innen

Im Bereich der mobilen Endgeräte spielt das Tablet heute neben dem Smartphone eine große Rolle. In der alltäglichen Mediennutzung von Kindern und Jugendlichen nehmen diese Endgeräte einen hohen Stellenwert ein und eignen sich durch ihre Handhabung, die großen Touch-Displays sowie ihre Leistungsfähigkeit auch für komplexere Aufgabenstellungen im Schulalltag und ermöglichen so auch ausführliche Recherchen. Das Tablet kann im Unterricht vielfältig eingesetzt werden und kommt den heutigen Nutzungsgewohnheiten von Schüler*innen deutlich näher als stationäre Desktop-Rechner.

Die Stadt Troisdorf setzt für ihre Schüler*innen im Bereich Tablets auf Produkte der Marke Apple. Im Einsatz befinden sich Stand April 2023 ca. 1.800 iPads v.a. der 8. Generation (dies ergibt im Mittel eine ca. 50 %ige Abdeckung im Verhältnis von zur Verfügung stehenden Endgeräten je Schüler*in im Bereich der Grundschulen während Förderschule und Hauptschule über eine 100% Ausstattung verfügen⁶). Zusätzlich zu den von der Stadt zur Verfügung gestellten bzw. vom Land NRW finanzierten iPads gibt es an Standorten wie bspw. der Europaschule auch elternfinanzierte Geräte (700 Stück). An den Standorten HBG und Altenforst besteht derzeit die Möglichkeit, das eigene Endgerät im Rahmen eines „bring-your-own-device“-Ansatzes (BYOD) zu verwenden. Die Europaschule setzt auf das elternfinanzierte Modell BYOSD („bring-your-own-school-device“).

Die Lehrkräfte der Troisdorfer Schulen verfügen entweder über ein iPad oder über einen Laptop. Die Gruppe der Lehrenden verfügt über eine Vollausrüstung. Diese wurden im Rahmen von Fördergeldern durch das Land NRW nahezu komplett ausgestattet. Pro mobilem Endgerät wurden hier 500 € zur Verfügung gestellt. Die Ausstattung der Lehrenden in den Grundschulen fand mit Apple-Geräten über 500€ statt. Aus diesem Grund wurden zuerst einmal alle Klassenlehrer*innen in den Grundschulen mit

⁶ Die Vollausrüstung der Haupt- und Förderschule wurde durch die Ausstattungsoffensive des Land NRW finanziert (<https://www.schulministerium.nrw/ausstattungsoffensive-nrw-zweites-ausstattungsprogramm>).

den Mitteln aus dem Förderprogramm ausgestattet. Die Stadt Troisdorf hat sich im Jahr 2022 dazu entschieden, auch die restlichen Lehrer*innen mit den mobilen Endgeräten auszustatten, so dass im Jahr 2023 auch alle Lehrkräfte in den Troisdorfer Grundschulen voll ausgestattet mit einem eigenen mobilen Endgerät unterrichten können.

Auf dem Weg zum digitalen Klassenzimmer – moderne und digitale Ausstattung von Unterrichtsräumen

Auch die moderne, digitale Ausstattung von Unterrichtsräumen hat eine wichtige Bedeutung für den Schulstandort Troisdorf. Als digitales Klassenzimmer wird ein Unterrichtsraum bezeichnet, der über elektronische Geräte und Software verfügt, um Schüler*innen mit Hilfe technologischer Hilfsmittel zu unterrichten und die Technologie sowie den Umgang mit ihr in den Lernprozess zu integrieren. Typische Ausstattungsmerkmale solcher digitalen Klassenzimmer sind digitale Tafeln, moderne Projektoren, Displays, mobile Endgeräte, Mikrofone und Lautsprecher sowie bei Bedarf Kameras und weitere Präsentationstechnik wie bspw. digitale Präsentationspulte.

Erste Schritte hin zum digitalen Klassenzimmer wurden bereits unternommen. So wurde im Rahmen eines Pilotprojekts in der Gemeinschaftsgrundschule Asselbachschule sowie in der Janosch-Grundschule der Einsatz digitaler Tafeln erprobt. Vorangetrieben wurde die Initiative durch den gemeinsamen Arbeitskreis *AKdigital* der Grundschulen und dem Schulverwaltungs- und Sportamt, der die Digitalisierung der Grundschulen koordiniert. Als Folge des erfolgreich durchgeführten Tests, sieht die Planung der Stadt Troisdorf eine Vollausstattung der Grundschulen und der Förderschule (alle Klassenzimmer) mit moderner Präsentationstechnik (hier digitale Tafeln) in den Jahren 2023 und 2024 vor.

Im Bereich der weiterführenden Schulen sind bereits heute die Realschule Heimbachstraße, das Gymnasium zum Altenforst sowie das Heinrich-Böll-Gymnasium in der Edith-Stein-Straße vollumfänglich mit Projektoren ausgestattet. Die Rupert-Neudeck-Schule verfügt über eine digitale Tafel, Projektoren sowie Displays während die Europaschule und der Neubau der Gertrud-Koch-Gesamtschule über eine komplette digitale Ausstattung verfügen (im Altbau der Gertrud-Koch-Gesamtschule stehen eine begrenzte Anzahl Beamer sowie fünf digitale Tafeln zu Erprobungszwecken bereit).

Dabei befindet sich jedoch nur die Ausstattung des Neubaus der Gertrud-Koch-Gesamtschule auf dem neuesten Stand der Technik. Beispielhaft ist hier die Europaschule, die bereits sehr früh auf digitale Technik im Unterricht gesetzt hat und deren Ausstattung heute teilweise schon 10 Jahre alt ist. Hinzu kommen an weiteren Standorten teils individuelle und nicht optimal aufeinander abgestimmte Komponenten, die einer Vereinheitlichung bedürfen.

Herausforderungen auf dem Weg zum digitalen Schulstandort

Mit den steigenden Anforderungen an die digitale Ausstattung der Troisdorfer Schulen steigen auch die Anforderungen an Wartung und Pflege von Hardware sowie der technischen Infrastruktur. Auch im Bereich Software ist von steigenden Support-Anforderungen auszugehen. Um einen reibungslosen Ablauf bzw. eine hohe Verfügbarkeit der Lösungen gewährleisten zu können, bedarf es auch einer Weiterentwicklung der Support-Strukturen. Hier wird neben dem Rückgriff auf externe Dienstleister auch der Aufbau von Know-how und Personal in der Verwaltung eine Rolle spielen, um die Schulen optimal betreuen zu können und eine gewisse Unabhängigkeit von externem Support sicherzustellen.

Gleiches gilt für die Support-Strukturen in den Schulen selbst. Hier gibt es basierend auf dem Beschluss der Landesregierung⁷ bereits Initiativen, wie beispielsweise die Ausbildung von Medienkoordinator*innen in den Grundschulen, den sog. Mekos, von denen jeweils zwei pro Schulstandort ausgebildet werden und die Hauptansprechpartner und Multiplikatoren für den Bereich Medien sind (sowohl in inhaltlichen und pädagogischen als auch in First-Level-Support-Fragestellungen).

Im Hinblick auf eingesetzte Software-Systeme, ergibt sich in der Troisdorfer Schullandschaft ein vielfältiges Bild – mit teilweise über 100 unterschiedlichen Applikationen pro Schule, was in Bezug auf Lizenz- und Kostenmanagement zu Herausforderungen führt. Gerade im Hinblick auf die übergreifende Verwaltung von Soft- und Hardware, fehlt es heute an einer digitalen Schulplattform, die bspw. eine Verwaltung von Endgeräten, Nutzerkonten, Lizenzen und Dokumenten ermöglicht und so den Verwaltungsaufwand verringert und für Transparenz über den Status Quo sorgt.

Heute noch nicht abschätzbare Herausforderungen wird es im Rahmen zukünftiger Beschaffungen geben. Aufgrund von globalen Konflikten und Krisen sind die Lieferzeiten für viele aktive Netzwerkkomponenten schon heute deutlich verlängert und einzelne Artikel aktuell gar nicht lieferbar. Je nach Entwicklung der politischen Lage in Ländern wie bspw. Taiwan oder China ist ein vorausschauendes Beschaffungsmanagement von Nöten, um Engpässe ausgleichen zu können. Auch wird empfohlen eine redundante Struktur aktiver Netzwerktechnik in der Schulverwaltung selbst aufzubauen und vorzuhalten, um zeitnah bei Ausfällen reagieren und von der jeweiligen Marktsituation unabhängig handeln zu können.

4. Ausblick in die digitale Zukunft des Schulstandorts Troisdorf

Die Stadt Troisdorf hat in der „Smart City“-Strategie die Leitplanken für die digitale Zukunft des Schulstandorts Troisdorf festgeschrieben. Damit würdigt die Stadt die besondere Bedeutung einer digitalen und vernetzten Schullandschaft und unterstreicht durch die strategische Planung und der damit verbundenen Bereitstellung von Mitteln ihre Verpflichtung, den Schulstandort weiter aktiv zu fördern. Für die erfolgreiche und nachhaltige Durchführung bereits gestarteter oder zukünftiger Initiativen, ist insbesondere die Vernetzung, Abstimmung und partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen den Akteuren (Schulverwaltung, Schulleitungen, Medienkoordinatoren, Digitalisierungsbeauftragte etc. pp.) entscheidend. Nur so kann gewährleistet werden, dass strategische Ziele und Planungen sowie Finanzmittel mit den pädagogischen Bedarfen in Bezug auf IT in Troisdorf harmonieren.

Für die adressierten Kernthemen *technische Infrastruktur*, *Hardwareausstattung*, *Softwareausstattung*, *Support* sowie *organisatorische Rahmenbedingungen*, hat die Stadt Troisdorf als Schulträger Zielbilder und Prämissen definiert, die im Rahmen des Masterplan Schuldigitalisierung Berücksichtigung finden und im Folgenden kurz umrissen werden.

(1) Technische Infrastruktur

Im Rahmen der technischen Infrastruktur strebt der Schulträger eine flächendeckende, redundante Anbindung aller Schulen an ein performantes Glasfaser-Netz an. Die Versorgung der Schulen erfolgt über den städtischen Partner Troiline GmbH sowie die Deutsche Telekom AG. Die durch die Anbindung der Schulen an ein performantes Netz geschaffenen Potentiale werden

⁷ Presseinformation - 392/05/2019 Nordrhein-Westfalen unterzeichnet Verwaltungsvereinbarung Digitalpakt Schule 2019-2024, https://www.schulministerium.nrw/sites/default/files/documents/pm_10_05_2019.pdf, abgerufen am 01.05.2023.

flankiert durch Maßnahmen zu Schaffung moderner Verkabelung, der Bereitstellung und Installation moderner Hardware in den Gebäuden, unter der Berücksichtigung IT-sicherheitstechnischer Aspekte. Aufgrund der Komplexität baulicher Maßnahmen lautet die Prämisse des Schulträgers im Bereich technische Infrastruktur eine moderne, der Aufgabe angemessene Technik, bereitzustellen. Dies bedeutet explizit nicht, dass immer die neuesten technischen Innovationen im Bereich Infrastruktur zum Einsatz kommen müssen und können.

(2) Hardwareausstattung

Im Bereich Hardware verfolgt der Schulträger das Ziel, eine angemessene Hardwareausstattung zu gewährleisten, damit digital gestützter Unterricht gelingen kann. Dies beinhaltet laufende Initiativen wie die digitale Ausstattung von Unterrichtsräumen, die Ausstattung von Schüler*innen mit mobilen Endgeräten sowie die technische Ausstattung von Lehrkräften und weiterem pädagogischen Personal. Ziel ist es, das Ausstattungsverhältnis weiter zu verbessern und das Gerätemanagement zu professionalisieren. Auch die weitere Digitalisierung der Schulverwaltung (bspw. durch die Einführung einer einheitlichen Schulplattform, an die Verwaltung und Schulen gleichermaßen angeschlossen sind) sowie die Möglichkeit, dass Lehrkräfte in Zukunft mobil und ortsunabhängig arbeiten können, soll zukünftig Teil der Betrachtung sein. Hierbei handelt es sich zwar nicht um unmittelbare pädagogische Mittel für die Schulen, im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtung der Digitalisierung der Schulen ist diese Berücksichtigung jedoch konsequent.

(3) Softwareausstattung

Bei der Softwareausstattung der Schulen sind die unterschiedlichsten Aspekte wichtig. Die eingesetzte Software kann je nach Schulform und Schule variieren und folgt den pädagogischen Anforderungen. Daneben gibt es grundlegende Anwendungsbereiche und Anforderungen die schulformübergreifend sind und in denen eine Standardisierung von Softwareprodukten sinnvoll erscheint. Dies betrifft insbesondere Software im Bereich „modernes Arbeiten“ wie Office-Anwendungen oder Kollaborations- und Kommunikationstools. Hier strebt der Schulträger eine Vereinheitlichung der genutzten Software-Systeme an. Die Standardisierung vereinfacht das Lizenzmanagement und ermöglicht eine bessere Verhandlungsposition in der Beschaffung. Weitere Potentiale sieht der Schulträger hier in der möglichen Bereitstellung einer einheitlichen digitalen Schulplattform sowie einheitlicher Administrationssoftware. Die Anforderungen an solche Systeme müssen mit den Vertretern der Schulformen erarbeitet werden. Ein weiterer wichtiger Punkt stellt die Bereitstellung von Mitteln für Apps im Bereich digitale Lern- und Lehrmittel für mobile Endgeräte dar. Auch hier gilt es, die Schulen bedarfsgerecht und zielorientiert auszustatten. Das heute schon definierte App-Budget sollte sich weiterhin am Bedarf und an der Anzahl der verwendeten Endgeräte orientieren sowie zweckgebunden sein.

(4) Support

Eine besondere Bedeutung im Rahmen des Masterplans Digitalisierung kommt dem Thema Support zu. Hier bedarf es der Schaffung und Weiterentwicklung verlässlicher Support-Strukturen, um einen performanten und fehlerfreien Einsatz von digitalen Endgeräten sowie Software und ein sicherer Betrieb des jeweiligen Netzwerkes zu gewährleisten. Auch die Unterstützung von Lehrkräften und Schüler*innen muss in Zukunft ein elementarer Bestandteil dieser Strukturen sein. Der derzeitige Support befindet sich im 2nd Level und unterstützt Schüler*innen und Lehrkräfte nicht direkt. Hier gilt es, robuste Strukturen aufzubauen und zielführend voranzutreiben. Dies gilt sowohl auf Ebene der Verwaltung (Knowhow-Aufbau, zusätzliches Personal etc.) als auch im Bereich der Schulen und der externen Dienstleister.

(5) Organisatorische Rahmenbedingungen

Der Masterplan Schuldigitalisierung muss kontinuierlich weitergeschrieben werden. Handlungsempfehlungen, die dieser Masterplan Schuldigitalisierung gibt, müssen in weiterführenden Workshops und Gesprächen konkretisiert und ausgearbeitet werden (z.B. die Einführung einer digitalen Schulplattform). Der Schulträger möchte ausdrücklich den Einsatz von Hard- und Software gemeinsam mit den jeweiligen Akteuren der Schulgemeinschaft planen, um eine sinnvolle, ausgiebige und pädagogische Nutzung der Beschaffungen sicherzustellen. Hierzu ist es notwendig, wie auch im Bereich Support auf feste Strukturen zurückgreifen zu können, auf die sich alle Stakeholder verlässlich beziehen können. Bestandteil dieser Strukturen müssen die Themen *Kommunikation mit Schulen, Controlling und Fortschreibung des Masterplans, die Beteiligung der Stakeholder* sowie die *Prüfung jährlicher Reinvestitionen und Mehrbedarfe* sein.

Die Details zu den oben beschriebenen Handlungsfeldern werden in den folgenden Kapiteln erläutert und dargestellt.

5. Technische Infrastruktur

In diesem Kapitel werden die Standards der technischen Infrastrukturausstattung der Troisdorfer Schulen beschrieben. Für die Nutzung digitaler Inhalte und damit verbundener steigender Datenmengen, benötigen Schulen eine gleichfalls performante wie auch stabile und leistungsfähige Internetanbindung.

Der Schulträger hat die zentrale Aufgabe, eine technische Infrastruktur bereitzustellen, die einen performanten und weitgehend störungsfreien digitalen Unterricht ermöglicht. Die gesetzliche Verpflichtung des Schulträgers ergibt sich dabei aus § 79 des SchulG Nordrhein-Westfalen, wonach der Schulträger verpflichtet ist, eine am allgemeinen Stand der Technik und Informationstechnologie orientierte Sachausstattung zur Verfügung zu stellen.

Die Beschreibung der technischen Infrastruktur in diesem Kapitel folgt den folgenden Gedanken:

- Die Geschwindigkeit der technologischen Entwicklungen ist nicht vorhersehbar. Die Darstellung beschreibt daher die aktuellen, heutigen Standards. Lösungen sind so gewählt, dass sie zukünftige mögliche Entwicklungen berücksichtigen und daher nachhaltig sind. Neue technologische Lösungen müssen durch alle Stakeholder der technischen Infrastruktur kontinuierlich ermittelt und ihr Einsatz bewertet werden.
- In diesem Kapitel wird nur dort nach Schulform unterschieden, wo es tatsächliche Unterschiede gibt. Alle anderen Punkte werden Schulform-übergreifend behandelt.

5.1 Netzwerk

Der sichere und performante Betrieb von IT in Schulen hängt maßgeblich von einer strukturierten und stabilen Netzwerk-Infrastruktur ab. Ist diese nicht gegeben, sind Störungen und Ausfälle die Folge, die häufig schwer zu lokalisieren sind. Auch aus Sicherheitsaspekten spielt das Netzwerk eine wichtige Rolle. Laut § 2 Abs. 1 VO-DV I und II sollen personenbezogene Daten nur an Endgeräte verarbeitet werden, die speziell dafür eingerichtet wurden. Um den genannten Aspekten gerecht zu werden, wird an Troisdorfer Schulen das Verwaltungsnetz strikt vom pädagogischen Netz getrennt.

Das Verwaltungsnetz wird von Schulleitungen, den Sekretariaten und von mit Verwaltungsaufgaben betrauten Lehrkräften genutzt. Hier werden bspw. Stammdaten der Schüler*innen verwaltet. Das pädagogische Netz hingegen ist dafür ausgelegt, den Einsatz von schulischen Endgeräten für pädagogische Zwecke zu ermöglichen. Grundsätzlich ist eine Trennung der Netze physikalisch oder logisch möglich.

Eine Übersicht über die jeweiligen Vorteile der logischen bzw. physischen Trennung zeigt die folgende Abbildung:

<i>Vorteile der logischen Trennung</i>	<i>Vorteile der physischen Trennung</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Weniger Hardware nötig ✓ Weniger Administrationsaufwand nötig ✓ Weniger Support nötig ✓ Konfigurationsänderungen durch Zuweisung erhöhen die Flexibilität der Netzstruktur ✓ Zentrale Administration an einem Punkt möglich 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zugriff der Schüler*innen auf das Verwaltungsnetz nicht möglich ✓ Bessere Überschaubarkeit der Teilnetze ✓ Einfachere Kopplung des Verwaltungsnetzes mit dem kommunalen Netz (»Rathausnetz«) möglich ✓ Höhere Ausfallsicherheit - wenn ein Netz ausfällt ist das andere nicht unbedingt betroffen

Abbildung 1: Vorteile der beiden Trennungsvarianten zwischen dem pädagogischen Netz und dem Verwaltungsnetz. Giering, B. und Obermöller, M. (2017): „Lernförderliche IT-Ausstattung für Schulen – Orientierungshilfe für Schulträger und Schulen in NRW“, S. 14.

Die Trennung der beiden Netze erfolgt in den Troisdorfer Schulen logisch. Die logische Trennung wird mittels eines Virtual Local Area Network (VLAN) realisiert. Das VLAN ist ein logisches Teilnetz innerhalb eines Switches bzw. eines gesamten physischen Netzes und kann sich über mehrere Switches ausdehnen. Das VLAN trennt damit physische Netze in Teilnetze auf und sorgt dafür, dass VLAN-fähige Switches Datenpakete nicht in ein andere VLAN weiterleiten. Hierfür werden in den Grundschulen sowie Förder- und Hauptschule die neuste Generation Switches von Aruba der 6200er Serie mit 24 und 48 Port POE eingesetzt. Die Modelle werden über die Grundschulen vereinheitlicht⁸ und haben eine Übertragungsrate von 1 Gbit/s zum Endgerät und können bis zu 10 Gbit/s im Backbone Bereich übertragen. Für die Verbindung der Switches in den verschiedenen Unterverteilungen ist eine Glasfaserverbindung OM4 MultiMode Standard vorgesehen, da hierrüber eine schnellere Verbindung (10Gbit/s) zwischen den Switchen möglich ist.

Die Entscheidung, auf logisch getrennte Netze zu setzen, entspricht § 2 Abs. 1 Verordnung über die zur Verarbeitung zugelassenen Daten von Schüler*innen, Schülern und Eltern (VO-DV I) sofern die logische Trennung der Netze durch Netzwerkkomponenten und durch Logins gewährleistet werden können⁹. Zugriffsrechte können zudem auch über Zertifikate und Logins gesichert werden.

Die logische Trennung der Netze reduziert für den Schulträger den Verwaltungs- und Supportaufwand und senkt die Kosten für Hardware und Netzwerkverkabelung (Hardware muss nicht doppelt beschafft und Kabel doppelt gelegt werden). Zusätzlich können beide Netze zentral administriert werden.

Stand Juni 2023 ist die Verkabelung aller Troisdorfer Grundschulen sowie der Förderschule erfolgreich abgeschlossen. Die Arbeiten in Hauptschule laufen und sind laut Planung zum Ende der Sommerferien 2023 abgeschlossen. Zudem ist die Ausschreibung hinsichtlich der Verkabelung der Realschule abgeschlossen. Die Vergabe des Auftrags erfolgte im Juni 2023. Mit einem Abschluss der Arbeiten wird im Herbst 2023 gerechnet.

Handlungsempfehlung Netzwerk

⁸ Die weiterführenden Schulen in Troisdorf setzen andere Modelle/Hersteller ein.

⁹ Giering, B. und Obermöller, M. (2017): „Lernförderliche IT-Ausstattung für Schulen – Orientierungshilfe für Schulträger und Schulen in NRW“. https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung-NRW/Publikationen/Orientierungshilfe_es_neu.pdf, abgerufen am 25.04.2023.

- Konsequent den Ausbau der Infrastruktur in den Troisdorfer Schulen vorantreiben
- Verfügbarkeit der Netzwerkkomponenten weiter beobachten und eine angemessene Zahl von Ersatzkomponenten bereithalten
- Beibehaltung der logischen Trennung des pädagogischen Netzes und des Verwaltungsnetzes

5.2 Breitbandanschluss

Die steigende Internetnutzung und damit verbundene steigende Datenmengen, die durch die Nutzung mobiler Endgeräte sowie der Nutzung webbasierter Inhalte entstehen, bedürfen eines skalierbaren Breitbandanschlusses. Die Stadt Troisdorf hat beschlossen, alle ihre Schulen an ein modernes Glasfasernetz anzuschließen und redundante Anschlüsse bereitzustellen. Provider dieser Anschlüsse sind einerseits die städtische Tochter Troiline GmbH sowie die Deutsche Telekom AG in Bonn.

Um den Bedarf der Schulen hinsichtlich der benötigten Bandbreite einschätzen zu können, ist die jeweilige Anzahl von Personen und mobilen Endgeräten zu berücksichtigen. Zudem sind Annahmen über die Gleichzeitigkeit der Nutzung zu treffen, um die optimale Geschwindigkeit bestimmen zu können. Die Stadt Bielefeld nutzt hierfür bspw. die Formel des Gigabitbüro des Bundes:

*Personenanzahl*Gleichzeitigkeit*2Mbits/s=Internetgeschwindigkeit*

Dabei werden in Bielefeld die folgenden Werte für Gleichzeitigkeit je Schulformen angenommen:

- Grund-/Förderschule: 0,6
- Realschule/Sekundarschule: 0,7
- Gesamtschule/Gymnasium: 0,8

Die Personenzahl setzt sich aus allen Schüler*innen, Lehrkräften und weiteren Beschäftigten an einer Schule zusammen. Die Gleichzeitigkeit, die je nach Schule variiert, gibt an, wie viele der möglichen Nutzer gleichzeitig das Internet nutzen. Darüber hinaus müssen weitere Maßnahmen geprüft werden, bspw. die intelligente Verteilung von Spitzenlasten im Rechenzentrum, das sog. load-balancing, um Spitzenlasten einzelner Schulen effektiv managen zu können¹⁰.

Der flächendeckende Anschluss der Troisdorfer Schulen wird voraussichtlich im Jahr 2027 vollständig abgeschlossen sein. Für die Schulen ist somit in Zukunft ein leistungsfähiger Anschluss an schnelles Internet verfügbar.

Handlungsempfehlung Breitbandanschluss

- Konsequenz den Anschluss der Troisdorfer Schulen an schnelles Internet fortführen
- Werte für Gleichzeitigkeit je Schulformen definieren
- Überprüfung/Ermittlung der benötigten Bandbreite in den Schulen
- Abfedern von Spitzenlasten in den Schulen in den Planungen berücksichtigen

¹⁰ Digitalstrategie und Medienentwicklungsplan 2023-2027, www.bildung-in-bielefeld.de

5.3 Inhouse-Verkabelung

Um die Möglichkeiten der Breitbandanschlüsse der Schulen voll nutzen zu können sowie die Vernetzung aller schulischen Räume zu gewährleisten, müssen die Troisdorfer Schulen eine strukturierte Netzwerkverkabelung erhalten. Die Inhouse-Verkabelung in Troisdorfer Schulen wird dabei aus Mitteln des DigitalPakts gefördert.

Mit dem steigenden Datenwachstum steigen auch die technischen Anforderungen an Netzwerkinfrastrukturen. Schulträger wie die Stadt Troisdorf sind gut beraten, bei der Verkabelung ihrer Schulgebäude auf moderne Highspeed-Kupfertechnik zu setzen. Als besonders zukunftssicher gelten Netzwerkkabel nach Cat-7A-Standard, die auch in den Troisdorfer Schulen zum Einsatz kommen (werden). Die Cat-7A-Verkabelung bietet Reserven und geht über den aktuellen Bedarf von 10 Gbit hinaus, indem sie mit künftigen WLAN-Standards kompatibel sein wird.

Im Zuge steigender Kosten für Kupferkabel wurde mit dem ausführenden Planungsbüro auch die Möglichkeit des Einsatzes von Glasfaserkabeln in der Gebäudeverkabelung diskutiert. Diese Möglichkeit wurde jedoch aufgrund der erwarteten zusätzlichen Kosten im Bereich Hardware und Support verworfen.

Dort wo nicht ausreichend Ladekapazitäten zur Verfügung stehen, sollten alternative Ladekapazitäten wie bspw. Ladeschränke oder vergleichbare Installationen geprüft werden. Für Neubauten sollte in der Planung für alle Unterrichtsräume und ggf. Schülerspinde eine entsprechende Lademöglichkeit vorgesehen werden. Bei der Anschaffung oder Mietung von ladefähigen Schülerspinden ist auf ein entsprechendes Brandschutzzertifikat zu achten.

Handlungsempfehlung Inhouse-Verkabelung

- Schulen mit der modernen CAT 7a Verkabelung ausstatten, um in Zukunft flexibel nach oben skalieren zu können
- Für ausreichend Lademöglichkeiten in den Schulgebäuden sorgen

5.4 Server

Um die benötigten Applikationen im pädagogischem und im Verwaltungsnetz bereitzustellen, sollen Server zum Einsatz kommen, die verschiedene virtuelle Server hosten können. Die virtuellen Server werden dann entweder dem pädagogischem oder Verwaltungsnetz zugeordnet. So bleiben die Netze logisch voneinander getrennt.

Die eingesetzte Hardware entspricht dabei dem aktuellen Stand der Technik. Auf der Hardware der Grund-, Förder- und Hauptschulen wird ein Hypervisor installiert. Auf dem Hypervisor werden virtuelle Server jeweils für den pädagogischen und den Verwaltungs-Bereich eingerichtet. Für Grund-, Förder- und Hauptschule wird das Betriebssystem Windows eingesetzt. In den anderen weiterführenden Schulen ist das Betriebssystem Linux im Einsatz.

Die geplanten Funktionen sind unter anderem:

- Virtualisierung von Servern für den
 - Softwareverteilung auf Clients
 - Wartung von Sicherheitsupdates (WSUS)
- Virtualisierung von Clients, um das Rollout per Fernwartung vorab überprüfen zu können
- Lokale Ablage von Daten aus der Verwaltung/Pädagogik
- Inventarisierung der PCs des pädagogischen und Verwaltungsbereiches zu ermöglichen

Um der aktuellen Marktsituation gerecht zu werden, kann es sinnvoll sein, auf einen physikalischen Server in der Schule zu verzichten. Stattdessen können entsprechende Serverressourcen bei Support-Dienstleistern gemietet werden.

Handlungsempfehlung Server

- Marktsituation im Bereich Hardwarebeschaffung kritisch beobachten
- Erkunden, welche Support-Dienstleister Serverressourcen bereitstellen können, was die Anmietung kostet, und welche Vorlaufzeit benötigt wird

5.5 WLAN

Kabelloser Internetzugang über WLAN (Wireless Local Area Network) spielt bereits heute eine wichtige Rolle an den Troisdorfer Schulen. Es ist davon auszugehen, dass die Bedeutung weiter steigen wird, da mobile Endgeräte wie Tablets oder Laptops stationäre, kabelgebundene Computer immer stärker verdrängen werden bzw. per Netzwerkkabel angebundene Computer immer weniger zum Einsatz kommen werden. Damit steigen die Anforderungen an ein WLAN, das v.a. im Bereich des pädagogischen Netzes bereitgestellt werden muss.

Die Anforderungen an das WLAN in Schulen sind vergleichbar mit denen eines professionellen Netzwerks in einer Verwaltung oder einem Unternehmen. Eine Vielzahl von Nutzerinnen und Nutzern greift gleichzeitig mit ihren Endgeräten auf das WLAN zu. Daher ist es wichtig, eine dem Zweck entsprechende, gut gewählte Anzahl von Access Points sowie eine moderne WLAN-Technologie einzusetzen. Troisdorf setzt auf den modernen WLAN-Standard „Wi-Fi 6“. Dieses kann zentral verwaltet werden und im Bereich 2,4 GHz und 5 GHz senden. Abhängig von der Konfiguration können so Übertragungsraten von bis zu maximal 600 Mbit/s (2,4 GHz) bzw. 2,4 Gbit/s (5 GHz) brutto erreicht werden. Die weiterführenden Schulen setzen Ubiquiti Pro 6 ein.

Zusätzlich wird nach Anbindung aller Grundschulen auch eine sog. RADIUS¹¹-Authentifizierung zum Einsatz, die die Sicherheit des WLAN weiter erhöht.

Neben der Ausstattung der Klassenräume mit WLAN sollen auch sog. Selbstlernzonen und in Zukunft auch der Schulhof („grünes Klassenzimmer“) mit WLAN ausgestattet werden. Gleiches gilt für Aulen und Sporthallen. In den Grundschulen wurden die Sporthallen nur dann infrastrukturell verkabelt, wenn keine Aula als Versammlungsstätte zur Verfügung stand. Eine nachträgliche Anbindung der Grundschul-Sporthallen an das Schul-Wlan per Richtfunkverbindung wird während der Laufzeit des Masterplan Schuldigitalisierung angestrebt. In den weiterführenden Schulen ist geplant, sowohl Aulen als auch Sporthallen auszurüsten, sofern dies sinnvoll machbar ist.

¹¹ „Remote Authentication Dial-In User Service“

Öffentliche Nutzung des WLAN

Eine öffentliche Bereitstellung des WLAN für Gäste der Schulen ist zum heutigen Zeitpunkt aufgrund sicherheitsrelevanter Aspekte nicht angedacht. Die Nutzung der gleichen Netzwerkhardware durch schulische sowie öffentliche Endgeräte führt zu einem erhöhten Sicherheitsrisiko, so dass ein öffentliches WLAN zum jetzigen Zeitpunkt nicht sicher betrieben werden kann.

Handlungsempfehlung WLAN

- Flächendeckende WLAN-Ausleuchtung auf dem gesamten Schulgelände prüfen und gewährleisten

5.6 IT-Sicherheit

Das Thema IT-Sicherheit wird für Schulen und Schulträger immer wichtiger und gewinnt mit der zunehmenden Digitalisierung von Daten an Bedeutung. Die IT-Sicherheit ist ein wichtiger Teil der technischen Infrastruktur, verwalten die Schulen doch Daten der Schüler*innen, der Lehrkräfte, des sonstigen Personals und ggf. anderer Mitglieder der Schulgemeinde, z. B. der Eltern. Diese Daten sind vertraulich und in besonderem Maße schützenswert.

Insbesondere im Hinblick auf die steigende Bedeutung des digitalgestützten Unterrichts und der technischen Optionen, auch externe mobile Endgeräte in der Schule zum Einsatz zu bringen (z. B. für Fortbildungen und Veranstaltungen), müssen frühzeitig adäquate Maßnahmen getroffen werden, um Gefahren bestmöglich abzuwehren. Laut der Medienberatung NRW gilt es zwischen unterschiedlichen Gefahrengruppen zu unterscheiden¹²:

- Höhere Gewalt
- Technisches Versagen
- Organisatorische Mängel
- Menschliche Fehlhandlungen
- Vorsätzliche Handlungen

Ziel einer durchdachten IT-Sicherheitsstrategie muss es sein, durch unterschiedliche Maßnahmen die Risiken, die sich aus den unterschiedlichen Gefahrengruppen ergeben, weitestgehend zu eliminieren. Die Medienberatung NRW unterteilt die IT-Sicherheit in den Schulen in vier Bereiche ein. Alle Bereiche müssen im Rahmen einer IT-Sicherheitsstrategie Berücksichtigung finden.

¹² Giering, B. und Obermöller, M. (2017): „Lernförderliche IT-Ausstattung für Schulen – Orientierungshilfe für Schulträger und Schulen in NRW“. https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung-NRW/Publikationen/Orientierungshilfe_es_neu.pdf, abgerufen am 25.04.2023.

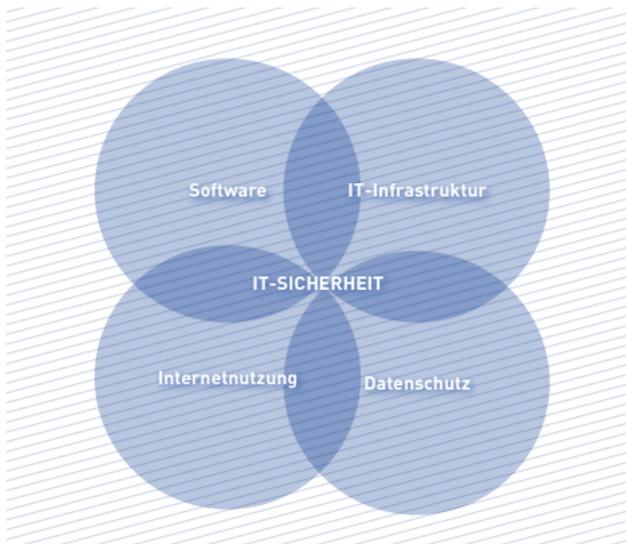


Abbildung 2: Komponenten der IT-Sicherheit in Schulen. Aus: Giering, B. und Obermüller, M. (2017): „Lernförderliche IT-Ausstattung für Schulen – Orientierungshilfe für Schulträger und Schulen in NRW“.

Software

Die Beschaffung neuer Software soll nach den Richtlinien des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) erfolgen. Damit soll sichergestellt werden, dass die Sicherheit über den gesamten Verlauf des Einsatzes sichergestellt wird.¹³

Für den Schulträger und die Schulen in Troisdorf bedeutet das, dass jede Software die auf digitalen Geräten in den Schulen wie z. B. Arbeitsplatzrechner, mobile Endgeräte, Server, Switches und andere Netzwerkkomponenten, eingesetzt wird, auf dem aktuellen Stand gehalten werden muss.¹⁴ Veraltete Software, die aus der Wartung läuft bzw. keine sicherheitsrelevanten Updates mehr erhält, ist ein häufiger Grund für Sicherheitslücken in der IT-Infrastruktur und bietet potenziellen Angreifern ein Einfallstor dar. Schadprogramme, wie Viren und Trojaner, oder Attacken, wie Distributed-Denial-of-Service (DDoS)¹⁵, können die Folge sein und die Sicherheit der schulischen Netze bedrohen. Damit Updates kosten- und zeiteffizient möglich sind, muss eine zentrale und automatisierbare Updateverwaltung für die verteilten Softwarelösungen möglich sein.¹⁶

IT-Infrastruktur

Die Maßnahmen für eine zeitgemäße und am Stand der aktuellen Technik ausgerichtete IT-Infrastruktur an Schulen sind in diesem Kapitel dargestellt worden. Ergänzend zu den technischen Anforderungen sollten aber auch Maßnahmen getroffen werden, die der physischen Absicherung der Server dienen.

¹³ CON.4: Auswahl und Einsatz von Standardsoftware.

https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Grundschutz/Kompodium_Einzel_PDFs/03_CON_Konzepte_und_Vorgehensweisen/CON_4_Auswahl_Einsatz_von_Standardsoftware_Edition_2020.pdf?__blob=publicationFile&v=1, abgerufen am 26.04.2023

¹⁴ Alle Netzwerk relevanten Produkte werden durch die externen Partner der Stadt Troisdorf auf dem aktuellen Stand gehalten (im Rahmen der vereinbarten Service Level Agreements).

¹⁵ DDoS: Anfragen, die von einer großen Zahl an Rechnern aus durchgeführt werden, um den Service zu überlasten.

¹⁶ Alle im Verwaltungsnetzwerk eingesetzten Geräte werden heute automatisch aktualisiert. Mobile Endgeräte, die in der Pädagogik eingesetzt werden, müssen durch die Schulen auf dem aktuellen Software-Stand gehalten werden. Dies ist allerdings zeitaufwändig, so dass in diesem Bereich über zusätzlichen Support durch den Schulträger entschieden werden muss.

Dies beinhaltet Maßnahmen

- für eine ausreichende Belüftung,
- Brandschutzsicherheit,
- dem Schutz vor Nässe,
- gegen unbefugten Zutritt zu den Serverschränken sowie
- die unterbrechungsfreie Stromversorgung.

Wichtig ist auch, dass Geräte wie z. B. Access Points so in den Räumen angebracht sind, dass sie vandalismus- und diebstahlsicher einsetzbar sind und bleiben.

Internetnutzung

Ein weitere Sicherheitslücke kann im Zugriff auf Internetseiten mit schädlichen Inhalten bestehen, die Viren und Trojaner in das schulische Netz einschleusen. Es gilt Maßnahmen zu treffen, die diese Sicherheitslücke weitestgehend schließt.

Besonderes Augenmerk liegt dabei auf dem pädagogischen Netz. Damit Schüler*innen schädliche Seiten nicht aufrufen können, empfiehlt die Medienberatung NRW den Einsatz eines Contentfiltersystems. Dies schränkt zwar die Möglichkeiten der freien Informationsbeschaffung im Internet für die Schüler*innen ein, ist in der Abwägung der Vor- und Nachteile jedoch sinnvoll und begründbar. Durch sog. Jugendfilter können pornografische, gewaltverherrlichende oder verfassungsfeindliche Inhalte gesperrt und somit sowohl die Schüler*innen wie auch die Daten auf den Servern geschützt werden. Die Ausgestaltung des Contentfilters erfolgt in Abstimmung zwischen dem externen Dienstleister und den Schulen.

Neben einem Contentfiltersystem ist auch der Einsatz einer Firewall erforderlich, damit nicht nur Inhalte gefiltert werden, sondern auch Schadsoftware erkannt wird. Diese schützt bei der Kommunikation mit der Außenwelt die schulischen Daten auf den Servern. Um die Internetanbindung in den Schulen durch den Einsatz einer Firewall nicht zu verlangsamen, sollte die zum Einsatz kommende Firewall so ausgelegt sein, dass die Breitbandgeschwindigkeit gewährleistet werden kann. Zusätzlich ist ein Antiviren-/Anti-Malware-Programm einzusetzen, das schädliche Programme und Dateien erkennt und eliminiert.

Datenschutz

Die Anforderungen an das Thema Datenschutz sind aufgrund unterschiedlicher rechtlicher Rahmenbedingungen, wie der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) und dem Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) vorgegeben.

Im § 120 ff. des SchulG NRW ist festgelegt, dass Schulen und Schulaufsichtsbehörden personenbezogene Daten von Schüler*innen sowie Lehrkräften verarbeiten dürfen, soweit dies zur Erfüllung der ihnen durch Rechtsvorschriften übertragenen Aufgaben erforderlich ist. Diese Daten sind heute weitestgehend digitalisiert und müssen durch entsprechende IT-Sicherheitsmaßnahmen geschützt werden. Dies wird durch reglementierte Zugriffe auf die entsprechenden Systeme geregelt und durch ein Berechtigungskonzept festgehalten. Nutzende müssen sich immer authentifizieren. Idealerweise erfolgt die Authentifizierung durch eine Zwei-Faktor-Authentifizierung. Der Mindeststandard liegt bei der Nutzung eines Benutzernamen und eines Passworts.

Des Weiteren sind regelmäßige – vorzugsweise tägliche – automatisierte Backups zu erstellen, damit keine Daten verloren gehen und gesicherte Daten zurückgespielt werden können.

Neben diesen Maßnahmen ist für den Schulträger die Sensibilisierung der Nutzenden wichtig. In Zukunft kann in diesem Bereich auch über das Bereitstellen spezifischer Informationen von Seiten des Schulträgers nachgedacht werden, um die Fortbildung und den Kompetenz-Aufbau der Lehrkräfte in Troisdorf sicherzustellen. Dies kann bspw. durch den Aufbau einer Wissensdatenbank, die Bereitstellung von Präsentationen oder Workshops zu spezifischen Problemen/Themen sichergestellt werden. Die Bausteine des Medienkompetenzrahmens NRW haben zum Ziel, Schüler*innen einen bewussten Umgang mit Medien und dem Internet zu vermitteln. Durch die oben genannten Maßnahmen wird sichergestellt, dass alle Nutzenden in den Schulen für den Umgang mit Daten und über die Gefahren im Internet entsprechend sensibilisiert sind. Darüber hinaus tragen die pädagogisch-didaktischen Medienkonzepte der Schulen zum Einsatz der digitalen Endgeräte ebenfalls zur Zielerreichung der Bausteine im Medienkompetenzrahmen im unterrichtlichen Kontext bei.

Handlungsempfehlung IT-Sicherheit¹⁷

- Softwareprodukte regelmäßig aktualisieren und zentral verwalten
- Schutz von Servern und Access Points sicherstellen (physisch)
- Einsatz und regelmäßige Prüfung/Pflege eines Contentfilters
- Einsatz von Antiviren-/Anti-Malware-Programmen
- Erstellung täglicher Datensicherungen
- Berechtigungskonzepte für Anwendungen erstellen und pflegen
- Nutzende für das Thema IT-Sicherheit sensibilisieren

¹⁷ Die Handlungsempfehlungen zur IT-Sicherheit werden heute durch die externen Dienstleister sichergestellt.



6. Hardwareausstattung

Neben einer gut geplanten technischen Infrastruktur bedarf es einer dem Zweck angemessenen Hardwareausstattung, um den (digitalen) Unterricht optimal zu unterstützen. Die Bedarfe der einzelnen Schulformen sind dabei unterschiedlich. Deshalb wird in diesem Kapitel nach Schulform unterschieden.

6.1 Unterrichtsräume

Digital gestützter Unterricht gelingt nur dann, wenn moderne Präsentationstechnik in Unterrichtsräumen zum Einsatz kommt und es Lehrkräften ermöglicht, digitale Inhalte auch entsprechend veranschaulichen zu können. Die Pädagogik gibt dabei vor, wie die jeweilige Technik einzusetzen ist. Daraus folgt, dass der Einsatz von Hardware durch die jeweilige Schule im schuleigenen Medienkonzept zu definieren und zu konkretisieren ist. Da es sich bei Präsentationsmedien um Lehrmittel handelt, fallen diese unter § 79 SchulG NRW – somit ist für die Finanzierung und Bereitstellung der Lehrmittel der Schulträger verantwortlich, wobei sich die Ausstattung am aktuellen Stand der Technik orientieren muss.

In den letzten Jahren sind die Anforderungen an die im Unterricht eingesetzten Präsentationsmedien gestiegen. Kabellose Übertragung von Lehrinhalten oder Arbeitsergebnisse sind nicht mehr die Ausnahme, sondern regelmäßig im Unterricht anzutreffen.

Ausstattung der Schulen mit digitalen Tafeln

Zukünftig sollen in allen Klassenräumen digitale Tafeln/Anzeigemedien genutzt werden können. Hierfür ist es nötig, dass alle Klassenräume tafelseitig mit einer Doppel-LAN-Steckdose ausgestattet sind. Die digitalen Tafeln/Anzeigemedien müssen in der Lage sein, den Inhalt der Endgeräte der Lehrkräfte und Schüler*innen darzustellen. Digitale Tafeln/Anzeigemedien benötigen zudem eine Verbindung zum Internet, um einerseits Zugriff auf weitere Lehrmöglichkeiten zu haben und andererseits die Möglichkeit einer Fernwartung nutzen zu können. Es ist geplant, diesen Standard bis Ende 2024 in allen Grundschulen sowie der Förderschule zu etablieren. Hierfür plant der Schulträger mit einer Summe von ca. 1,2 Mio. € und der Beschaffung von ca. 140 digitalen Tafeln in den Klassenräumen der Grund- und Förderschulen auszustatten.

Übersicht Einzelkosten	Menge	Preis (netto)
Digitale Tafel (Touch-Display)	1	ca. 2.450-3.350 €
Computer	1	ca. 760-1.030 €
Lizenzkosten (für 8 Jahre)	1	ca. 100-140 €
Halterung/mobiles Gestell	1	ca. 760-1.030 €
Montage (pro Gerät)	1	ca. 130-175 €
Kleinteile	1	ca. 15-25 €

Abbildung 3: Beispielhafte Preisübersicht für die Komponenten einer digitalen Tafel (mit einer Preisspanne +- ca. 15%).

Übersicht Gemeinkosten	Menge	Preis (netto)
Individuelles Training	1	ca. 335-450 €
Grundsupport für alle Geräte/Jahr	1	ca. 3.000-4.100 €

Abbildung 4: Beispielhafte Preisübersicht für Gemeinkosten in Bezug auf digitale Tafeln (mit einer Preisspanne +- ca. 15%)

Die Ausstattung der weiterführenden Schulen ist ab 2026 avisiert. Damit soll eine zeitgerechte und einheitliche Ausstattung in den Unterrichtsräumen vorhanden geschaffen werden, die auch die Anforderungen an Support für Schulen und Schulträger leistbar macht. Zusätzlich erleichtert eine einheitliche Ausstattung Lehrkräften und Schüler*innen den Umgang mit den Präsentationsmedien.

Weiterführende Schule	Anzahl auszustattender Räume (Schätzung)	Geschätzte, aufsummierte Einzelkosten anhand der Werte aus Abbildung 4 (netto)
Europaschule	72	303.480 € - 414.000 €
HBG	62	261.330 € - 356.500 €
Heimbach	43	181.245 € - 247.250 €
RND	30	126.450 € - 172.500 €
GAT	65	273.975 € - 373.750 €
Summe	272	1.146.480 € - 1.564.000 €

Abbildung 5: Geschätzte, aufsummierte Einzelkosten für die Ausstattung der weiterführenden Schulen mit digitalen Tafeln.

Schaffung eines abgestimmten Warenkorbs

Der Ausstattungsstandard von Unterrichtsräumen soll auch zukünftigen Anforderungen gerecht werden. Daher ist mit Hinblick auf neue Anforderungen aus Pädagogik und Technik eine fortlaufende, gemeinsame Bewertung des Standards durch die Schulen und den Schulträger sinnvoll. Um dieser Anforderung gerecht werden zu können, bedarf es der gemeinsamen Erarbeitung und regelmäßige Überprüfung/Aktualisierung eines Warenkorbs für grundsätzliche Hardware inkl. Präsentationsmedien, der den Schulen zur Verfügung steht. Damit soll erreicht werden, dass die Schulen in die Lage versetzt werden, entsprechend ihren pädagogischen Anforderungen und den daraus resultierenden Medienkonzepten, diese noch punktgenauer in den Unterrichtsräumen umsetzen zu können. Die regelmäßige Pflege des Warenkorbs stellt zudem sicher, dass die Präsentationsmedien sich immer am aktuellen Stand der Technik orientieren. Neubeschaffungen durch die Schulen erfolgen aus dem gemeinsam definierten Warenkorb immer in Abstimmung mit dem Schulträger, damit dieser zu jeder Zeit einen Überblick über die eingesetzte Hardware hat und bei Bedarf Anpassungen im Bereich des Supports vornehmen kann. Über das Schulverwaltungsamt können Schulen nach Rücksprache und entsprechender Begründung sowie Konzept Mittel für das Testen von Produktneuheiten beantragen. Dies ermöglicht den Schulen sich hinsichtlich der technischen Ausstattung ihrer Unterrichtsräume weiterzuentwickeln. Die Neuheiten sollten begründbar zum vorliegenden Medienentwicklungskonzept der Schule passen und eine sinnvolle Ergänzung darstellen.

Ein guter Warenkorb zeichnet sich durch die folgenden Kriterien aus:

- Die Produkte sollen leicht durch Schüler*innen und Lehrkräfte zu bedienen sein. Der Leitgedanke ist, dass der Unterricht medienbruchfrei effektiv und effizient durchgeführt werden kann.
- Es soll auf Produkte ohne lange Rüstzeiten gesetzt werden.
- Die Produkte sollen einheitlich sein, um Anschaffungs-, Wartungs-, Support- und Ersatzbeschaffungskosten möglichst gering zu halten.
- Der Warenkorb ist Kosten-Nutzen optimiert.

Der gewählte Ansatz soll den Troisdorfer Schulen die größtmögliche Flexibilität bieten, dabei aber auch gleichzeitig einen Troisdorfer Standard etablieren, der Schüler*innen und Lehrkräfte von aufwändigen Rüstzeiten befreit und die Kosten im Rahmen hält. Die Standardisierung versetzt den Schulträger zudem in die Lage, bei einer gewissen Liefermenge Rahmenverträge abzuschließen, die verlässliche Standards für Liefer- und Wartungskonditionen beinhalten.

PC-/ Informatikräume

Im Zuge der steigenden Ausstattung der Schulen mit mobilen Endgeräten, stellt sich die Frage nach der Zukunft von PC- und Informatikräumen. PC- und Informatikräume werden in der Zukunft nicht mehr die gleiche Bedeutung haben wie in früheren Jahren. Da die Rechenleistung der mobilen Endgeräte mittlerweile stark genug ist, um auch komplexe Aufgabenstellungen zu bewältigen, ergibt sich die Möglichkeit für Schulen, die bisherigen Räumlichkeiten einer anderen Verwendung zuzuführen. Diese Entwicklung wird sicher noch einige Jahre in Anspruch nehmen und je nach Schule, Anforderungen sowie pädagogischem Konzept variieren. Der Schulträger verfolgt das Ziel, nach Möglichkeit fest installierte Rechner durch mobile Endgeräte zu ersetzen. Dort wo es notwendig und sinnvoll ist, ist aber auch der Ersatz von stationären Rechnern für PC- und Informatikräume möglich. Die Abstimmung hierzu erfolgt im Rahmen der Jahresgespräche und wird auch in der Fortschreibung des Masterplans Schuldigitalisierung berücksichtigt.

Handlungsempfehlung Unterrichtsräume

- Erarbeitung eines Warenkorbs mit Schulformvertretern
- Austausch von PCs gegen mobile Endgeräte ermöglichen, sofern es dafür einen pädagogischen Bedarf gibt
- Falls erforderlich, Pflege bestehender PC- / Informatikräume (Ersatzbeschaffung)

6.2 Ausstattung von Schüler*innen

Die Ausstattung von Schüler*innen mit digitalen Endgeräten ist die Basis, um den pädagogischen Anforderungen an digitalen Unterricht gerecht zu werden. Heutige Anforderungen an digitale Endgeräte unterscheiden sich von denen aus vergangenen Jahren. Es ist zu erwarten, dass die Anforderungen an zukünftige Endgeräte weiter steigen werden. Als Beispiel kann hier angeführt werden, dass in der Vergangenheit hauptsächlich stationäre Rechner für bspw. den Informatikunterricht eingesetzt wurden. Modernes Lernen ist heute deutlich mobiler und die Anwendung mobiler Endgeräte eher die Regel als die Ausnahme. Diese Entwicklung wird sich verstärken und in Zukunft, nicht nur im schulischen Bereich, weiter durchsetzen. Daraus folgen neue Anforderungen an junge Menschen, denen durch den Einsatz adäquater Technik begegnet werden muss. Klar ist auch, dass sich nicht alle mobilen Endgeräte gleichermaßen für den Einsatz in der Schule eignen. Da Flexibilität für den Einsatz im schulischen Kontext wichtig ist, eignen sich mobile und WLAN-fähige Endgeräte wie bspw. Tablets mit Zubehör (Eingabestifte, Tastatur etc.), Convertibles oder Detachables¹⁸ sowie klassische Laptops.

Exkurs „Bring-Your-Own-Device“ (BYOD) // Alternative „Bring-Your-Own-School-Device“ (BYOSD)

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann aufgrund geltender Rechtslage eine Ausstattung der Schüler*innen und Schüler über eine freiwillige Elternbeteiligung nur dann möglich werden, wenn sich alle Eltern einer Klasse für diese Ausstattung und deren Finanzierung freiwillig entscheiden. Solche elternfinanzierten Endgeräte fallen unter die rechtliche Definition der persönlichen Ausstattung nach §41 Absatz 1 des SchulG NRW. Das MSB hat bestätigt, dass gegenüber einer freiwilligen Finanzierung der Eltern keine rechtlichen Bedenken bestehen.

Für die Umsetzung kommen zwei Konzepte in Frage: Bring-Your-Own-Device (BYOD) und Bring-Your-Own-School-Device (BYOSD).

¹⁸ Convertibles: Ein Laptop, der sich über einen Klappmechanismus wie ein Tablet benutzen lässt.
Detachables: Ein Laptop, dessen Bildschirm vollständig von der Tastatur getrennt werden kann.

BYOD beschreibt im Bildungsbereich ein Konzept, in dem Endgeräte, die in den Haushalten der Familien bereits privat vorhanden sind, mitgebracht und im pädagogischen Netz der Schulen genutzt werden.

Die Vorteile eines solchen Konzepts beziehen sich insbesondere auf

- die schneller zu erzielende 1:1-Ausstattung von Schüler*innen mit Endgeräten,
- einen niedrigeren Einarbeitungsaufwand für Schüler*innen und somit eine schnellere produktive Nutzung der Geräte im Unterricht sowie
- einen in der Theorie sinkenden Administrationsaufwand für den Schulträger und die Schule.

Neben den Vorteilen bestehen aber auch klare Nachteile:

- Eltern bzw. Schüler*innen stehen vor der Herausforderung den Support selbst zu übernehmen und müssen ggf. zur Problemlösung auf Ressourcen des Schulträgers/der Schulen zurückgreifen
- Im Rahmen von BYOD bestehen insbesondere datenschutzrechtliche Fragestellungen, die weder bundes- noch landesweit geklärt sind
- Aspekte des Digital Inequality Gaps (Digitale Kluft) zwischen den Lernenden müssen zwingend betrachtet werden
- Die Heterogenität der Betriebssysteme und die unterschiedlichen Hardwarekonfigurationen machen im Konzept BYOD das technisch schwächste Endgerät zum bestimmenden Element des Lerntempos einer Klasse
- Eine einheitliche Nutzung von Apps kann aufgrund der Heterogenität nicht erfolgen (nicht jede App steht für jedes OS zur Verfügung).

Bei einer Umsetzung müssen alle diese Aspekte berücksichtigt werden, weshalb ein BYOD-Konzept durch den Schulträger momentan als nicht zielführend angesehen wird. Die Heterogenität der Endgeräte, die indirekte Verstärkung der sozialen Ungleichheit aufgrund des Digital Inequality Gaps wie auch die ungeklärte Supportfrage stellt alle Beteiligten vor diverse Herausforderungen.

Alternative BYOSD

Die Möglichkeit BYOSD bezieht sich auf einheitliche Endgeräte für alle Schüler*innen. Damit soll erreicht werden, dass alle Anforderungen der Schulen im Kontext des Betriebssystems, der Hardwarekonfiguration und der Softwareausstattung erfüllt sind. Dabei handelt es sich um ein von Eltern oder Erziehungsberechtigten geleastes, gekauftes oder finanziertes Endgerät, das zentral von einem oder mehreren Servicepartnern des Schulträgers beschafft wird und dessen Konfiguration auf dem konkreten Medienkonzept der Einzelschule basiert. Schulen erarbeiten gemeinsam mit Eltern einmalig die Anforderungen an Soft- und Hardware für das Endgerät, sodass allen Schüler*innen ein in Aussehen und Konfiguration gleiches Gerät mit identischen Ausstattungsmerkmalen zur Verfügung steht.

Durch von Schulen zu definierende Profile auf den Endgeräten, können diese sowohl im Unterricht eingesetzt als auch privat von den Schüler*innen und Schülern genutzt werden. Sobald das Endgerät im Netzwerk der Schule angemeldet ist, kann die Schülerin oder der Schüler nur mit einem Schulprofil arbeiten, sobald das Endgerät das Schulnetzwerk verlässt, steht dem Nutzenden ein privates Profil zur freien Anwendung zur Verfügung. Somit müssen Eltern und Erziehungsberechtigte für ihre Kinder nicht ein Endgerät für schulische und ggf. eines für den privaten Zweck beschaffen.

Das Konzept BYOSD kann nur durch die freiwillige Bereitschaft der Eltern erfolgen, weshalb ein Klassenkonferenzbeschluss bzw. Schulkonferenzbeschluss zu diesem Vorgehen vorliegen sollte. Basis ist ein entsprechendes Medienkonzept der Schule. Gleichzeitig sollte durch den Schulträger sichergestellt werden, dass einkommensschwache Familien über schulträgerfinanzierte Endgeräte

per Ausleihe ausgestattet werden können (ein Unterschied, zwischen den von Eltern finanzierten und geliehenen Endgeräten, sollte nicht erkennbar sein).

Der Vorteil des BYOSD-Konzeptes liegt in den folgenden Punkten begründet:

- Die Schulen entscheiden in Zusammenarbeit mit den Eltern und Erziehungsberechtigten, wann eine 1:1-Ausstattung erfolgt.
- Die pädagogischen Anforderungen an die Endgeräte werden von den Schulen in Zusammenarbeit mit den Eltern vorgegeben. Das BYOSD-Konzept soll den Schulen helfen, ihre aus dem Medienkonzept abgeleiteten Anforderungen im Kontext der Ausstattung von Schüler*innen zu erfüllen.
- Die Beschaffung über Servicepartner garantiert, dass Schullizenzen eingesetzt und eigene Software installiert werden kann, die Endgeräte durch Bündelung der Bestellungen vergünstigt für Eltern zu beschaffen sind und im Schadensfall Endgeräte zum Austausch vom Servicepartner vorgehalten werden können.
- Der gesamte Beschaffungsprozess wird durch den Schulträger mit dem Servicepartner vorstrukturiert und bis zur Einsatzfähigkeit im Unterricht begleitet, dadurch reduziert sich der administrative Aufwand für die Schulen erheblich.

➤ **Das BYOD-Konzept wird durch den Schulträger grundsätzlich nicht unterstützt. Die Grenzen dieses Konzepts sind spätestens mit der Inbetriebnahme der durch den DigitalPakt finanzierten pädagogischen Netzwerke in den Schulen erreicht. Ab diesem Zeitpunkt dürfen keine Fremdgeräte im bereitgestellten Netz betrieben werden.**

Ausstattungsverhältnis und Ziele

Im Zuge der Planung der Ausstattung von Schüler*innen nimmt die Kennzahl des Ausstattungsverhältnisses eine zentrale Rolle ein. Das Ausstattungsverhältnis beschreibt die verfügbare Anzahl mobiler Endgeräte je Schüler*in. Je weiter die Schüler*innen in ihrer Ausbildung voranschreiten, desto größer ist der Bedarf an mobilen Endgeräten. In Orientierung an der momentanen Ausgestaltung pädagogischer Konzepte in Troisdorf, lassen sich folgende Werte¹⁹ annehmen:

- Primarstufe: Verhältnis von 1:2 (50%-Ausstattung)
- Sekundarstufe I und II: Verhältnis 1:1 (100%-Ausstattung)

Die Ausstattungsverhältnisse stellen mittel bis langfristige Ziele dar. Die Ausgestaltung bzw. Anpassung der Ausstattungsverhältnisse unterliegt dabei spezifischen Anforderungen und Prämissen.

So ist bspw. eine Erhöhung des Ausstattungsziels in der Primarstufe für 3. und 4. Klassen nur dann sinnvoll, wenn auch der Übergang zur 5. und 6. Klasse der weiterführenden Schulen geregelt ist und ein erhöhtes Ausstattungsziel rechtfertigt, d.h. pädagogisch begründet ist. Hier bedarf es der Abstimmung der pädagogischen Konzepte über Schulformen hinweg.

Des Weiteren bedarf es administrativer und organisatorischer Tätigkeiten, um ein erhöhtes Ausstattungsziel zu realisieren. So müssen bspw. Beschaffungspläne zwischen dem Schulträger und den Schulen konzipiert und abgestimmt werden. Auch hier kommt den MEPs der Schulen eine wichtige Bedeutung zu, da sie den pädagogischen Bedarf an einer Mehrausstattung begründen und rechtfertigen und so als Taktgeber möglicher Beschaffungen und ihrer Zeiträume fungieren. Damit

¹⁹ Es wird empfohlen, die endgültigen Zielwerte unter Einbindung der Schulen und Vertretern aller Schulformen zu konkretisieren.

beeinflussen die Konzepte direkt die Frage, wie auszustatten ist (*direkt alle Schulen über alle Jahrgänge hinweg, Schule für Schule, Jahrgang für Jahrgang etc.*). Im Zentrum steht die Frage, welche Grundvoraussetzungen durch die Schulen (MEPs, Erfahrungen in der Arbeit mit mobilen Endgeräten etc.) und den Schulträger (Netzwerkleistung, Internetdurchsatz etc.) geschaffen worden sein müssen, damit eine erhöhte oder langfristig auch eine 100%-Ausstattung sinnvoll genutzt werden kann.

Diese Fragen müssen im Vorfeld geklärt, entsprechend dokumentiert und Teil der Entscheidungsfindung sein.

Ebenfalls muss geklärt werden, wer in Zukunft für die Verwaltung, Pflege und Ausgabe der neuen mobilen Endgeräten verantwortlich ist. Die knappen Personalressourcen können ggf. durch die Hinzuziehung externer Dienstleister geschont werden. In diesem Fall ist zu prüfen, wie sich das jeweilige Leistungsangebot (Bereitstellung, Versicherung, Service etc.) zusammensetzt und welche Mittel in Zukunft für die Inanspruchnahme solcher Dienstleistungen eingeplant werden müssen.

Bei der Betrachtung muss ebenfalls berücksichtigt werden, dass es zum jetzigen Zeitpunkt sowohl an einer entsprechenden konkreten rechtlichen Normierung im Schulgesetz fehlt als auch an einer von Land und ggf. Bund getragenen dauerhaften Finanzierung, die auch die notwendigen Reinvestitionen nach Ablauf der Nutzungsdauer der Endgeräte berücksichtigen muss.

Aktuelle Situation im Bereich der mobilen Endgeräte im pädagogischen Bereich

In Troisdorf kommen im pädagogischen Bereich v.a. iPads der Marke Apple zum Einsatz. Apple ist bekannt dafür, eigene Hardware im Vergleich lange mit Software-Updates zu versorgen. Das gilt auch für das iPad, welches seit dem Jahr 2019 nicht mehr mit iOS, sondern mit dem speziell für Tablets angepasstem iPadOS betrieben wird. Das iPadOS bleibt jedoch eng an iOS angelehnt. Das betrifft auch den Release-Zyklus, die Versionsnummern sowie das Support-Ende für Hardware. Grundsätzlich gilt: nach dem iPad-Support-Ende sowie mit einer älteren iOS- bzw. iPadOS-Version ist keine regelmäßige Versorgung mit Bugfixes und Sicherheitsupdates mehr sichergestellt.

Modell	Launch	letzte Version	Support-Ende (Prognose)
iPad (10. Generation)	10/2022	iPadOS 16	2028 – 2030
iPad (9. Generation)	09/2021	iPadOS 16	2027 – 2029
iPad (8. Generation)	09/2020	iPadOS 16	2026 – 2028
iPad (7. Generation)	09/2019	iPadOS 16	2025 – 2027
iPad (6. Generation)	03/2018	iPadOS 16	2024 – 2025
iPad (5. Generation)	03/2017	iPadOS 16	09/2023 (nach 6 Jahren)
iPad Air (5. Generation)	03/2022	iPadOS 16	2027 – 2029
iPad Air (4. Generation)	10/2020	iPadOS 16	2025 – 2027
iPad Air (3. Generation)	03/2019	iPadOS 16	2024 – 2026
iPad Air 2	10/2014	iPadOS 15	10/2022 (nach 8 Jahren)
iPad Air	11/2013	iOS 12	09/2019 (nach 6 Jahren)

Abbildung 6: Übersicht über iPad und iPad Air Modelle sowie ihr Betriebssystem und das voraussichtliche Support-Ende.

Die folgende Abbildung zeigt die momentan in Troisdorf eingesetzten Modelle und die Dringlichkeit ihres Austausches während der Laufzeit dieses Masterplans Schuldigitalisierung (2023-2027). Während nur ein kleiner Teil der Geräte bereits ausgetauscht werden muss (rot gekennzeichnet), trifft dies im Verlauf der Gültigkeit dieses MEP auf ca. 475 iPads und ca. 121 iPad Air zu. Dies bedeutet einen nicht unerheblichen finanziellen Aufwand für den Schulträger, um den Status Quo zu erhalten.

Schule	iPad					iPad Air			
	5th	6th	7th	8th	9th	2nd	3rd	4th	5th
Asselbach		30	5	73	57			14	10
Blücher		50		93	8			10	10
Dorfstraße		36		24	5			6	2
Heerstraße		50		62				10	8
GS Ketteler		30		84	78			15	9
Kriegsdorfer	2	40		77	7			11	11
Magdalenen	3	30		65	5	6		10	7
Rhein		29		32	36			7	5
Roncalli		35		94				12	9
Schloßstraße		30		65	35			11	8
Mathiaslangen		30		29	34			7	9
Siegauen		30		74				8	7
RND									
Realschule				165					
Europaschule				124					
GAT		30		205					
HBG				175	32				
GKG		13	7	272	8				

Abbildung 7: Übersicht über die in Troisdorf eingesetzten iPad und iPad Air Generationen.

Finanzierung mobiler Endgeräte im pädagogischen Bereich

Der rechtliche Rahmen stützt sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt auf folgende Regelungen im SchulG NRW, die für die Umsetzung der angestrebten Ausstattung in Betracht kommen könnten:

- Schulausstattung nach § 79 SchulG NRW: Die Regelung umfasst z. B. die technische Infrastruktur von Schulen, Präsentationstechniken, Unterrichtsmaterialien und schulgebundene Endgeräte. Die Finanzierung wird vollumfänglich vom Schulträger getragen, jedoch handelt es sich um Schulgeräte und nicht um Endgeräte für Schüler*innen.
- Lernmittel nach § 30 SchulG NRW: Die Regelung umfasst Lernmaterialien (z. B. Schulbücher), die vom Schulministerium in den Lernmittelkatalog NRW aufgenommen werden. Die Kosten für die Lernmittel tragen zu 2/3 der Schulträger und zu 1/3 die Eltern und Erziehungsberechtigten. Der Lernmittelkatalog NRW sieht aktuell keine mobilen Endgeräte vor, weshalb eine solche Ausstattung über Lernmittel nach § 30 SchulG NRW derzeit nicht möglich ist.
- Persönliche Ausstattung nach § 41 Absatz 1 SchulG NRW: Diese Regelung umfasst notwendige und zumutbare Aufwendungen, die von den Eltern oder Erziehungsberechtigten für ihre Kinder zu tragen sind. Hierunter fallen Schreib- und Zeichenpapiere, Hefte, Ordner, Schreib-, Zeichen- und Rechengeräte. Nach aktueller Rechtsauffassung des Ministeriums für Schule und Bildung des Landes NRW (MSB) lassen sich die mobilen Endgeräte nicht als persönliche Ausstattung definieren, da die Anschaffungskosten als nicht zumutbar angesehen werden.²⁰ Wenn die Erziehungsberechtigten sich jedoch freiwillig bereit erklären, ein digitales Endgerät zu beschaffen und zu finanzieren, bestehen rechtlich keine Bedenken gegen die Beschaffung von digitalen Endgeräten als persönliche Ausstattung der Schüler*in.

Für die Pflege und Entwicklung des aktuellen Bestands sind laut Berechnung während der Laufzeit dieses MEP die folgenden finanziellen Mittel notwendig (die Berechnung unterliegt der Annahme, das iPads der 10. Generation erworben werden – die 10. Generation weist andere technische Spezifikationen und im Vergleich einen signifikant höheren Preis von ca. 570 € je Gerät auf – und iPad Air Modelle durch iPads der 9. Generation ersetzt werden):

Zeitraum	Anzahl iPads	Beschaffungskosten (400€/brutto/ iPad 10. Generation))	Wartung 5 Jahre (50€/iPad/Jahr)
2023 – 2025	474	270.180 €	Bereits budgetiert
2025 – 2027	133	75.810 €	
Summe	607	345.990 €	

²⁰ Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. (2020). Ausstattung von Schüler*innen und Schülern mit digitalen Endgeräten. <https://www.schulministerium.nrw/ausstattung-von-schuelerinnen-und-schuelern-mit-digitalen-endgeraeten>, abgerufen am 05.05.2023

Für die Erreichung der Ausstattungsziele (50%) in der Primarstufe muss mit folgenden Kosten gerechnet werden:

	Schule	Anzahl Schüler	Anzahl iPads	Ausstattung in %	Delta in %	Delta iPads	Beschaffungskosten (570€/brutto/iPad 10th)	Wartung 5 Jahre (50€/iPad/Jahr)
Primarstufe:	Asselbach	321	160	50%	-	-	-	-
	Blücher	263	138	52%	-	-	-	-
	Dorfstraße	107	65	61%	-	-	-	-
Zielwert 50%	Heerstraße	259	106	41%	9%	24	13.680 €	5.600 €
	GS Ketteler	393	192	49%	1%	5	2.850 €	1.250 €
	Kriegsdorfer	292	119	40%	10%	27	15.390 €	6.750 €
	Magdalenen	268	110	41%	9%	24	13.680 €	6.000 €
	Rhein	208	96	47%	3%	8	4.560 €	2.000 €
	Roncalli	254	124	55%	-	-	-	-
	Schloßstraße	265	128	48%	2%	4	2.280 €	1.000 €
	Matthiaslangen	168	89	53%	-	-	-	-
	Siegauen	178	105	62%	-	-	-	-
	Zu beschaffende iPads (ohne Reinvestition & Ersatzgeräte): 60 Stück							52.440 €

Abbildung 8: Übersicht über zu beschaffende iPads in der Primarstufe zur Erreichung der Ausstattungsziele (ohne Re-Invest und Ersatzgeräte). Stand Schuljahr 23-24.

Im Bereich der weiterführenden Schulen werden heute auch BYOD- und BYSD-Konzepte eingesetzt. Wie im obigen Exkurs „Bring-Your-Own-Device“ (BYOD) // Alternative „Bring-Your-Own-School-Device“ (BYOSD)“ beschrieben, lehnt der Schulträger BYOD-Konzepte grundsätzlich ab, so dass hier entweder ein BYOSD-Konzept Anwendung finden oder die Ausstattung durch den Schulträger finanziert werden muss (Schulen: GAT, HBG, Realschule Am Heimbach). Im Fall der Europaschule, die heute bereits das BYOSD-Konzept einsetzt, besteht der Wunsch, das BYOSD-Verfahren auf Sicht zu beenden und eine Ausstattung durch den Träger zu erhalten. Die GKG startet mit ihrem BYOSD-Konzept zu Beginn des kommenden Jahres 2024.

Ausgestaltung eines BYOSD-Konzepts²¹

Die Finanzierung eines BYOSD-Modells kann flexibel gestaltet werden. Geldgeber können gemischt werden aus Schule, Schulträger, Förderverein, Sponsoren oder Eltern, als auch die Finanzierungsart, die aus Leasing, Mietkauf, Finanzierung oder Sofortkauf bestehen kann. Der Servicepartner kann, muss aber nicht gleichzeitig als Finanzierungspartner auftreten.

²¹ Konzeptvorschlag zur nachhaltigen Endgerätebeschaffung via BYOSD (Bring Your Own School Device) für das Lernen mit digitalen Medien im schulischen Umfeld. <https://www.digitales-lernen.de/wp-content/uploads/2020/07/BYOSD-Konzeptpapier-Stand-25.9.2019.pdf>, abgerufen am 08.07.2023.

Aktuell wird BYOSD hauptsächlich für elternfinanzierte Endgeräte eingesetzt. Meist mit Laufzeiten zwischen 3 Jahren und 6 Jahren, während bei langfristigen Verträgen in der Regel einmal das Gerät getauscht wird. Die Ausfallrisiken trägt in der Regel der Service- bzw. Finanzierungspartner. In einigen Ländern wie Belgien hat es sich aber auch etabliert, dass die Schulen bzw. Schulträger die Ausfallrisiken übernehmen. Auch sind in diesem Themenbereich die Vereinbarung von Deckelungen denkbar. Re-Finanzierungen können mit kommunalen Banken vor Ort vereinbart werden, so dass eventuelle Gewinne aus der Geldbeschaffung in der Kommune verbleiben.

Soziale Härtefälle können in den Finanzierungskonzepten ebenfalls mit berücksichtigt werden z.B. über Subventionen, die Solidargemeinschaft der Eltern, den Förderverein oder den Schulträger. Elternfinanzierungen können mit und ohne Schufa-Auskunft umgesetzt werden. Damit wird in einem elternfinanzierten Modell eine Chancengleichheit für die Schüler gewährleistet.

Bei einer Elternfinanzierung zeichnet der Finanzierungspartner für jedes Gerät/jeden Schüler einen einzelnen Finanzierungs- und Nutzungsvertrag mit den Eltern. Ähnlich also einem Mobilfunkvertrag mit gestelltem Handy. Wird das Gerät vom Schulträger oder der Schule finanziert, so wird ein gesammelter Vertrag gezeichnet. Am Ende der Laufzeit werden die Geräte entweder dem Servicepartner zurückgegeben und recycelt bzw. wiederverwertet, oder gegen eine Restzahlung bei Leasing, oder ohne Restzahlung bei Mietkauf oder Sofortkauf den Vertragspartnern (Eltern oder Schulträger) überlassen.

Zeit und Kostenersparnis durch nicht notwendige Ausschreibungen

Bei einer reinen Elternfinanzierung beschafft nicht der Schulträger, sondern die einzelnen Eltern. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, auf eine Ausschreibung zu verzichten. Dies erspart dem Schulträger massiv Arbeit und Zeit. Die Schulen können sich so – anhand ihres pädagogischen Konzepts – frei und flexibel für ein Gerät entscheiden (meist geschieht dies in Abstimmung mit der Elternschaft).

Soll doch ausgeschrieben werden, ist die Frage zu klären, ob die Schule bzw. der Schulträger etwas ausschreiben darf, was er gar nicht bezahlt und bestellt. Dies kann anders bewertet werden, wenn sich Schule oder Schulträger stark finanziell beteiligen. Hier empfiehlt es sich, eine rechtliche Einschätzung des Sachverhaltes einzuholen.

Alternative: Finanzierung der Ausstattung der weiterführenden Schulen durch den Schulträger

Die Alternative zu einem BYOSD-Konzept besteht in der kompletten Übernahme der Ausstattung durch den Schulträger. Das folgende Szenario beschreibt eine Situation, in der durch den Schulträger die 100%-Ausstattung der weiterführenden Schulen in Troisdorf übernommen wird und kein BYOSD-Konzept zum Tragen kommen.

Für die Erreichung dieses Ausstattungsziels muss mit folgenden Kosten gerechnet werden:

	Schule	Anzahl Schüler	Anzahl iPads	Ausstattung in %	Delta in %	Delta iPads	Beschaffungskosten (570€/brutto/iPad 10th)	Wartung 5 Jahre (50€/iPad/Jahr)
Sekundarstufe I + II	RND	251	220	88%	12%	31	17.670 €	7.750,00 €
	Realschule	550	205	37%	63%	345	196.650 €	Anderes Supportmodell
Zielwert 100%	Europa-schule	1083	124	11%	89%	959	546.630 €	Anderes Supportmodell
	GAT	901	230	26%	74%	671	382.470 €	167.750 €
	HBG	950	174	18%	82%	776	442.320 €	Anderes Supportmodell
	GKG	952	299	31%	69%	653	372.210 €	Anderes Supportmodell
Zu beschaffende iPads (ohne Reinvestition & Ersatzgeräte): 3.435 Stück							1.957.950 €	175.500 €

Abbildung 9: Übersicht über zu beschaffende iPads in der Sekundarstufe zur Erreichung der Ausstattungsziele (ohne Reinvest, Ersatzgeräte und BYOSD-Konzepte). Stand Schuljahr 23-24.

Ausblick

Die Unklarheit in der Definition von mobilen Endgeräten für Schüler*innen im SchulG NRW bedarf einer zeitnahen Klärung sowie der Schaffung einer klaren und mit einer entsprechenden dauerhaften Finanzierung hinterlegten Definition. Die Stadt Troisdorf als Schulträger wird im Rahmen ihrer Möglichkeiten weiter darauf hinwirken, dass sich das Ministerium für Schule und Bildung des Landes NRW der Thematik regelnd annimmt und somit für Schulträger Sicherheit und Planbarkeit gewährleistet werden. Das Land NRW muss sicherstellen, dass einkommensschwache Familien entsprechende Unterstützungsleistungen erhalten, sofern mobile Endgeräte für Schüler*innen als Lernmittel oder als persönliche Ausstattung definiert werden, um die daraus resultierenden Kostenbeteiligungen durch die Erziehungsberechtigten abzufangen. Sollten mobile Endgeräte als Schulausstattung nach § 79 des SchulG NRW eingeordnet werden, hat das Land dafür zu sorgen, dass Kommunen entsprechende finanzielle Mittel zur Verfügung gestellt werden und eine Weitergabe der Endgeräte an Schüler*innen damit sichergestellt ist.

Ambitionierte Ausstattungsziele bedeuten für den Schulträger hohe Kosten, die aus kommunalen Mitteln zu finanzieren wären und alle 4-5 Jahre zu reinvestieren wären.

Auch die personelle Ausstattung des Schulverwaltungsamts ist bei einer erhöhten Ausstattungsquote zu berücksichtigen. Administrative und organisatorische Arbeiten wie die Beschaffung (Ausschreibung und Vergabe), Inventarisierung und Einbindung der Geräte in das Netzwerk sowie die schlussendliche Austeilung oder Auslieferung sowie Klärung bei Ausfällen und Defekten der Geräte ist arbeitsintensiv und bei der momentanen personellen Besetzung ohne externe Unterstützung für das Schulverwaltungsamt nicht leistbar.

Um mit der Entwicklung Schritt zu halten, bietet sich eine stufenweise Annäherung an die Ziele an (dies bedeutet die Beschaffung fehlender Endgeräte entsprechend über die kommenden Jahre sinnvoll zu verteilen und dabei auch Reinvestitionen und die Beschaffung von Ersatzgeräten zu berücksichtigen). Des Weiteren ist über die Ausgestaltung der Beschaffung zu entscheiden (100 % Finanzierung durch den Schulträger, BYOSD-Konzept oder eine Mischform).

Auch im Hinblick auf die offenen rechtlichen Fragestellungen sowie die Ankündigung eines Digitalpakts 2.0 der Bundesregierung sprechen für eine stufenweise Annäherung an das angestrebte Ausstattungsziel. Des Weiteren muss mit in Betracht gezogen werden, dass aktuelle wie zu beschaffende Endgeräte auch die Anforderungen an die Geräteleihe, die durch die Schulen übernommen wird, erhöhen. Hier muss mit steigenden organisatorischen Kosten (in Form zusätzlichen Personals oder dem Einkauf externer Dienstleistung) als Folge der Digitalisierung gerechnet werden. Selbstverständlich werden durch den Schulträger weiterhin alle zur Verfügung stehenden Förderprogramme des Bundes und des Landes genutzt, um zukünftige Ausstattungsziele zu erreichen.

Handlungsempfehlung Ausstattung Schüler*innen

- Festlegung, in welchem Rhythmus neue Endgeräte beschafft werden, um sich dem Ausstattungsziel zu nähern
- Berücksichtigung der Kosten für Reinvestition und Weiterentwicklung des Ausstattungsziels in der Budgetplanung
- Ausnutzung bestehender und künftiger Förderprogramme zur weiteren Erhöhung des Ausstattungsverhältnisses
- Mit den weiterführenden Schulen in den Dialog bzgl. BYOD & BYOSD treten und entsprechende Regelungen treffen
- Einflussnahme zur klaren Regelung der Finanzierung mobiler Endgeräte durch das Land NRW im SchulG NRW

6.3 Ausstattung von Lehrkräften

Die technische Ausstattung der Lehrkräfte sowie weiteren pädagogischen Personals ist ein wesentlicher Baustein für die erfolgreiche digitale Transformation der Schulen. Lehrkräfte müssen in die Lage versetzt werden, ihren Unterricht optimal vorzubereiten, Verwaltungsaufgaben zu erledigen und den Unterricht mittels ihrer Ausstattung unterbrechungsfrei zu gestalten.

Die Stadt Troisdorf hat als Schulträger ein Interesse daran, dass Lehrkräfte bedarfsorientiert ausgestattet sind. Lehrkräfte sind laut § 57 Abs. 4 Satz 1 SchulG NRW Landesbedienstete. Allerdings ergibt sich aus dem Schulgesetz keine direkte Verpflichtung des Landes NRW, das eigene Personal mit digitalen Endgeräten zu versorgen. Ein durch das MSB in Auftrag gegebenes Rechtsgutachten²²

²² Wrase, M. und Strobl, H. (2018). Rechtsgutachten zur Ausstattung von Lehrkräften mit digitalen Arbeitsgeräten an Schulen in Nordrhein-Westfalen,

unterstreicht, dass digitale Endgeräte wie Laptops oder Tablets als Lehrmittel i. S. d. § 79 SchulG NRW einzustufen sind. Dies bedeutet, dass sie vom Schulträger zu beschaffen und zu finanzieren sind. Gleichzeitig führt das Gutachten aber auch aus, dass sich aus dem bestehenden Dienst- und Treueverhältnis zwischen dem Land NRW als Dienstherrn und den Lehrkräften eine Verpflichtung seitens des Landes ergibt, digitale Arbeitsmittel für das eigene Personal bereitzustellen (Art. 33 Abs. 4 GG, § 3 Abs. 1 BeamStG.). Nach hiesiger Auffassung fallen digitale Endgeräte unter diese Definition und sind demnach durch das Land NRW in seiner Rolle als Dienstherr zu finanzieren. Es besteht für die Stadt Troisdorf keine rechtliche Verpflichtung, die Lehrkräfte an öffentlichen Schulen entsprechend auszustatten. Dies steht im Einklang mit dem Ausstattungsprogramm des Landes „Förderung von dienstlichen Endgeräten für Lehrkräfte an Schulen in Nordrhein-Westfalen“, welches im Jahr 2020 die Förderung dienstlicher Endgeräte für Lehrkräfte ermöglichte.

Die Geräte wurden durch die Stadt Troisdorf in ihrer Rolle als Schulträger beschafft. Die Geräte sind Eigentum des Schulträgers und werden über die Schulen als schulgebundene Endgeräte und die Lehrkräfte für die Dauer ihrer Beschäftigung an der jeweiligen Schule ausgeliehen. Bei der Beschaffung im Jahr 2020 wurde darauf geachtet, dass die Geräte mit den Anforderungen der Schulen sowie den von Schüler*innen genutzten Geräten kompatibel sind.

Es ist zu beachten, dass nach bisherigem Sach- und Kenntnisstand die Ausstattung eine einmalige Investition des Landes darstellt und die bereitgestellten Mittel bereits erschöpft sind. Dies lässt keinen Spielraum für weitere Optimierungen oder die Ausstattung von neu geschaffenen Lehrkräftestellen. Hier ist das Land NRW als Dienstherr in der Pflicht, seiner Verantwortung dauerhaft gerecht zu werden. Das Bündnis für Bildung (BfB) fordert in einem Positionspapier, mit monatlich 45 Euro pro Lehrkraft für die Ausstattung mit dienstlichen Endgeräten zu kalkulieren. Dieser Wert inkludiert Wartung, Support und Re-Invest-Bedarfe.²³

Wie bei der Ausstattung für Schüler*innen wird sich die Stadt Troisdorf als Schulträger auch hier im Rahmen der bestehenden Möglichkeiten dafür einsetzen, dass das Land NRW seiner Verpflichtung nachkommt und Lehrkräfte bedarfsgerecht und nachhaltig ausstattet. Für eine zukunftsfähige Ausstattung sollten aus Sicht des Schulträgers in Zukunft die folgenden Parameter erfüllt sein:

- Einheitliche, schulübergreifende Ausstattung
- Kompatibilität zur Infrastruktur der Troisdorfer Schulen
- Finanzmittel für Wartung und Support berücksichtigen

Handlungsempfehlung Ausstattung Lehrkräfte

- Im Rahmen der bestehenden Möglichkeiten dafür einsetzen, dass das Land NRW seiner Verpflichtung nachkommt und Lehrkräfte bedarfsgerecht und nachhaltig ausstattet

6.4 Ausstattung der Verwaltung in den Schulen

Zu einigen Aufgaben der Verwaltungen in den Schulen gehören die Erfassung und Pflege von Stammdaten der Lehrkräfte sowie Schüler*innen, die Erstellung von Zeugnissen, Pflege der Stunden- und Raumpläne, sowie die Erfassung statistischer Daten und deren Bereitstellung an relevante

<https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMI17-135.pdf>, abgerufen am 08.05.2023

²³ Bündnis für Bildung (BfB) 2022. Positionspapier: Digitale Dienstgeräte für Lehrkräfte: 45 Euro pro Monat und Lehrkraft einplanen, <https://www.bfb.org/post/digitale-dienstger%C3%A4te-f%C3%BCr-lehrkr%C3%A4fte-45-euro-pro-monat-und-lehrkraft-einplanen>, abgerufen am 08.05.2023

Dienststellen des Landes NRW. Diese Aufgaben erfüllen in der Regel Schulleitungen bzw. stellvertretende Schulleitungen, Sekretariate (städtische Mitarbeitende) und mit Verwaltungsaufgaben betraute Lehrkräfte. Wie im Kapitel zur technischen Infrastruktur beschrieben, steht zur Bearbeitung dieser Aufgaben ein Verwaltungs-Netzwerk zur Verfügung, das an das städtische Netz des Schulträgers angebunden ist.

Die Hardwareausstattung der Verwaltung in den Schulen orientiert sich an den städtischen Ausstattungsstandards für PCs, Bildschirme, Drucker und weiterem Zubehör, wobei die Beschaffung durch den Schulträger in Abstimmung mit den Schulen erfolgt. Der Support erfolgt durch externe Dienstleister. Die Ausstattung der städtischen Arbeitsplätze in den Schulen (Schulsekretär*innen und Hausmeister*innen) erfolgt nicht durch das Schulverwaltungsamt, sondern durch das Hauptamt.

Es ist zu erwarten, dass sich in Zukunft der Verwaltungsaufwand durch das Fortschreiten der Digitalisierung verändern wird. Aufgaben, die ehemals nur stationär an einem festen Arbeitsplatz mit Zugang zu einem spezifischen Netzwerk erledigt werden konnten, sollen in Zukunft mobil über alle Netze und gleichzeitig durch mehrere Personen ausführbar sein. Vor diesem Hintergrund werden weitere stationäre Verwaltungsarbeitsplätze dieser Entwicklung nicht gerecht und erhöhen unnötig die Ausstattungskosten. Der Schulträger verfolgt daher das Ziel, Verwaltungsarbeiten der nicht städtischen Bediensteten mobil über alle Netze zugänglich zu machen. Dazu dient auch die geplante Installation von Voice over IP (VoIP) mit einer entsprechenden Softwaresteuerung in den Schulgebäuden durch das Hauptamt.

Obwohl es sich nicht um pädagogische Mittel für die Schulen handelt, sollte die Ausstattung der Verwaltungen in den Schulen im Rahmen des Masterplans Schuldigitalisierung Berücksichtigung finden, um so eine ganzheitliche Betrachtung der erforderlichen Mittel zur Digitalisierung der Schulen zu ermöglichen.

Handlungsempfehlung Ausstattung Schulverwaltung

- Mobiles und ortsunabhängiges Arbeiten ermöglichen

7. Softwareausstattung

Die Softwareausstattung der Schulen ist ein weiterer wichtiger Baustein, um den Unterricht digital gestalten zu können. Lehrende werden in Zukunft immer stärker softwaregestützte digitale Medien im Unterricht einsetzen. Auch hier variiert die eingesetzte Software je nach Schule und Schulform. Neben dem Einsatz pädagogischer Software strebt der Schulträger auch eine Standardisierung der administrativen Software in den Schulen an. Bei der Wahl der adäquaten Softwareausstattung sind verschiedene Aspekte wichtig, die in diesem Kapitel Berücksichtigung finden.

7.1 Digitale Schulplattform

Neben den individuellen Bedürfnissen der einzelnen Schulen, die aus den pädagogischen Anforderungen folgen, gibt es auch eine Reihe von Anforderungen, die schul- und schulformübergreifend einheitlich sind. Dies ermöglicht dem Schulträger eine zentrale Beschaffung, eine vereinfachte Verwaltung sowie Vorteile in Wartung und Support. Die Möglichkeit der Einführung einer für alle Troisdorfer Schulen einheitlichen digitalen Schulplattform ist hierfür ein Beispiel. Eine moderne Schulplattform gibt den Schulen und dem Schulträger alle notwendigen digitalen Werkzeuge an die Hand, die für Organisation, Kommunikation, den Unterricht sowie für das Netzwerk- und Gerätemanagement benötigt werden. Moderne Systeme sind dabei modular und flexibel aufgebaut und können demnach flexibel in der Nutzung gehandhabt werden. So verfügen gängige System bspw. über ein Mobile Device Management (MDM), womit die Ausgabe und Wartung von mobilen Endgeräten organisiert werden kann und so auch den (Remote-)Support vereinfacht. Weiter ist auch die Verwaltung von Benutzerkonten mit einem entsprechend sicheren Benutzerkonzept für Schüler*innen, Lehrkräfte, Schulleitungen, Schulträger und weiteren Nutzenden, die Administration aller schulischen Endgeräte inkl. Softwareverteilung sowie Kollaborationsmöglichkeiten wie Video-, Chat-, Mail- und Kalenderfunktionen denkbar. Für Schulen und Schulträger bietet eine gemeinsame Plattform Vorteile und Chancen, die mit einer Vielzahl unterschiedlicher Produkte oder Individuallösungen nicht oder nur schwer erreicht werden können. Diese liegen u.a. in den Bereichen Datenschutz (einmalige Prüfung erforderlich), Administration, Verwaltung, Lizenzen, Trainings und der Nutzerfreundlichkeit für die Endanwender. Zudem bieten moderne Schulplattformen interessante Betriebsmodelle. In der Regel ist der Betrieb mit eigenem Server genauso möglich wie Hosting-Modelle oder der Betrieb in kommunalen Rechenzentren.

Als Voraussetzung für ein solches Vorhaben müssen Schulträger und Schulformvertreter im Rahmen eines Projekts eine geeignete Lösung identifizieren. Dafür empfiehlt sich die Bildung einer schulformübergreifenden Projektgruppe, die ggf. durch externes Know-how im Bereich Software-Auswahl zu unterstützen ist. Das Vorgehen eines solchen Evaluierungsprojekts entspricht dabei dem Standardprozess einer Softwareauswahl, der sich aus den folgenden Schritten zusammensetzt:

- Erhebung des Status Quo (welche Systeme sind für welche Aufgabenstellungen in den Schulen im Einsatz, welche Prozesse werden durch die Systeme unterstützt, gibt es prozessuale und funktionale Lücken, welche Verbesserungs- und Einsparungspotentiale bietet der Einsatz der Plattform)
- Definition der funktionalen und technischen Anforderungen an eine mögliche Lösung
- Markterkundung und Abgleich erhobener Anforderungen mit dem Angebot am Markt
- Identifizierung möglicher Lösungen und erste Informationseinholung bei den Anbietern
- Bewertung der Alternativen und Entscheidung, ob ein Vergabeverfahren gestartet werden soll

Neben den Anforderungen, die in Zusammenarbeit zwischen Schulträger und Vertretern der Schulformen zu erstellen und zu bewerten sind, wird ausdrücklich empfohlen, neben der funktionalen Betrachtung insbesondere das Thema Datenschutz (DSGVO) mit in Betracht zu ziehen, um den datenschutzrechtlichen Bestimmungen sowie zugrundeliegenden Gesetzen wie dem BDSG und dem DSGVO NRW zu genügen.

Handlungsempfehlung digitale Schulplattform

- Evaluierung des Einsatzes sowie möglicher Anforderungen an eine digitale Schulplattform durch den Schulträger mit Vertretern aller Troisdorfer Schulformen

7.2 Administrationssoftware

Auch im Bereich der Administration strebt die Stadt in ihrer Rolle als Schulträger eine weitere Professionalisierung und Vereinheitlichung durch die Bereitstellung geeigneter digitaler Tools an. Auch hier ist das Ziel, die Anzahl verwendeter Systeme zu begrenzen und dadurch Vorteile in Betrieb und Support zu erzielen.

Mögliche Anwendungsbereiche sind hier bspw. das digitale Klassenbuch und der digitale Stundenplan. Mit Hilfe eines digitalen Klassenbuchs erhalten Lehrkräfte Unterstützung in der Dokumentation von bspw. Noten, Fehlzeiten und/oder Anwesenheiten sowie weiterer Informationen, die im Rahmen des Unterrichts in einem Klassenbuch dokumentiert werden. Ein digitaler Stundenplan ermöglicht es den Schulen, Zeit- und Unterrichtsplanung für Lehrkräfte und Schüler*innen mit der Raumplanung zu integrieren. So werden Medienbrüche und mögliche Folgen wie Doppelbelegung etc. vermieden und das Leben der Planer*innen vereinfacht.

Der Schulträger möchte gemeinsam mit den Vertretern der Schulformen den Bedarf sowie geeignete Lösungen zur Stärkung der Administration evaluieren. Ziel ist es, den Troisdorfer Schulen zentral eine moderne und bedarfsgerechte Unterstützung zur Verfügung zu stellen.

Für dieses Vorgehen erscheint es sinnvoll, die Betrachtung des Themenkomplexes Administrationssoftware mit der Evaluierung der digitalen Schulplattform zu verknüpfen, da hier das Heben von Synergien möglich ist. Wie auch im Bereich der digitalen Schulplattform ist für die Administration eine Erhebung und Bewertung des Status Quo notwendig. Es ist zu prüfen, ob die Anforderungen an Administrationssoftware auch durch Kandidaten der digitalen Schulplattform erfüllt werden können.

Dieses Vorgehen ermöglicht die Vermeidung von Doppelarbeiten und stellt sicher, dass alle relevanten Aspekte in das Erkundungsprojekt einfließen.

Handlungsempfehlung Administrationssoftware

- Gemeinsam mit den Vertretern der Schulformen den Bedarf sowie geeignete Lösungen zur Stärkung der Administration evaluieren
- Synergien zur Evaluierung der digitalen Schulplattform nutzen

7.3 Standardsoftware

Abseits der im Rahmen der Schulverwaltung einzusetzenden Software, bedarf es für die Arbeit im pädagogischen Bereich für Schüler*innen und Lehrkräfte moderner, leistungsfähiger Software, um Aufgabenstellungen im pädagogischen Kontext leisten zu können. Dabei sind die Anforderungen an

solche Softwaresysteme schulformübergreifend sowie vom Gerätetyp unabhängig. Softwarelösungen in diesem Bereich müssen Aufgaben wie Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentation, Bild- und Videowiedergabe und -bearbeitung und das Anzeigen von PDFs ermöglichen. Ergänzenden Funktionalitäten wie Dokumentenablage, Video-Funktionalität und Chat sowie Kollaboration (i. S. der gemeinsamen Arbeit an Dokumenten) sind ebenfalls mit in Betracht zu ziehen. Die oben beschriebenen Funktionalitäten sind heute am Markt teilweise kostenfrei oder kostenpflichtig verfügbar. Zu beachten ist, dass der Funktionsumfang dabei stark schwanken kann und im Bereich kostenfreier Lizenzen Unsicherheiten bzgl. Weiterentwicklung, Wartung sowie Support bestehen. Zudem kommt eine Vielzahl kostenloser Anwendungen in diesem Bereich im beruflichen Alltag nicht zur Anwendung. Dies steht dem Ziel des Schulträgers entgegen, auf zukunftsgerichtete Softwarelösungen zu setzen, die Schüler*innen optimal auf ihre spätere berufliche Tätigkeit vorbereiten. Dieser Argumentation folgend, möchte die Stadt Troisdorf als Schulträger auf den Einsatz von M365-Technologien des Unternehmens Microsoft, die heute den am weitesten verbreiteten Standard im Bereich der Office Anwendungen repräsentieren. Eine gutachterliche Bewertung für den Einsatz von M365-Technologien im Schulbereich wurde bereits durch den Schulträger erarbeitet und durch den Datenschutzbeauftragten der öffentlichen Schulen im Rhein-Sieg-Kreis begutachtet und akzeptiert.

Kosten und Nutzer

Die Kosten für M365 liegen bei 3,81€ brutto/Nutzer/Monat. Für alle Nutzer können Programme und Dienste jederzeit ohne Mehrkosten frei- oder abgeschaltet werden. Grundsätzlich empfiehlt sich eine Anonymisierung der Zugangsdaten, sodass die Accounts auch bei Lehrerwechseln genutzt werden können. Der Nutzerkreis soll alle Lehrkräfte sowie die Sekretariate beinhalten. Die Sekretariate haben nur auf dem PC im Verwaltungsnetz der Schule Zugriff auf die M365 Umgebung.

Falls sich zukünftig der Bedarf ergibt, auch den Schüler*innen das Umgehen mit Office Produkten beizubringen, entstehen neben den Verwaltungs-/Einrichtungskosten keine Lizenzkosten, da Schüler*innen das Microsoft 365 System ohne kostenpflichtige Lizenz nutzen können.

Die Kosten für die Grundschulen belaufen sich für ein Jahr bei circa 200 Lehrer*innen auf brutto 9.144 €. In diesen Kosten sind die Server bereits mit enthalten. Bei den weiterführenden Schulen würde der Bedarf bei ca. 400-500 Lizenzen liegen, was jährliche brutto Kosten zwischen 18.288 € und 22.860 € verursachen würde.

Auf die Einführung kommt es an – Voraussetzungen für M365

Neben der rein technischen Bereitstellung von Microsoft 365 sind für eine nachhaltige Einführung eine Vielzahl an organisatorischen und regulatorischen Herausforderungen zu berücksichtigen.

Die Möglichkeiten, die M365 seinen Nutzern bietet, haben enorm zugenommen und werden sich kontinuierlich weiterentwickeln. Neben Produkten zur reinen Textverarbeitung, Tabellenkalkulation sowie als E-Mail- und Präsentationsanwendung, gibt es ein Paket für Unified Communications und Collaboration (UCC). Das Paket beinhaltet spezielle Erweiterungen zur gemeinsamen und gleichzeitigen Verarbeitung von Daten wie auch für den Datenaustausch; insbesondere über die Videokonferenzlösung Microsoft Teams.

Die Vielfalt an Nutzungsmöglichkeiten von M365 sorgen dafür, dass sich Anforderungen hinsichtlich der Compliance erhöhen und Regelungen in Bezug auf Datenhandling, IT- und Informationssicherheit geschaffen werden müssen. Darüber hinaus muss – wie bereits in der gutachterlichen Betrachtung erfolgt – das Thema Datenschutz betrachtet werden. Auch ein tiefes Verständnis des Microsoft Lizenzmodells ist zu empfehlen.

Damit M365 nicht einfach nur „läuft“, sondern auch sinnvoll und nachhaltig eingeführt wird, empfiehlt sich das Aufsetzen eines Einführungsprojekts.

Das Vorgehen eines solchen Projekts kann grob in fünf Schritte unterteilt werden und muss individuell anhand des Bedarfs und der Umgebung ausgeplant werden:

- (1) Bildung eines Projektteams
 - a. Bestimmung der Teammitglieder aus Schulverwaltungsamt, Schulen, städtischer IT und externen Dienstleistern
 - b. Festlegung von Rollen und Verantwortlichkeiten
 - c. ...
- (2) Bestimmung der Strategie
 - a. Ausarbeitung einer M365-Strategie
 - b. Erarbeitung konkreter Ziele und Messkriterien
 - c. Stakeholdermanagement
 - d. ...
- (3) Readiness
 - a. Technische Voraussetzungen der Infrastruktur prüfen
 - b. Identifikation organisatorischer Schnittstellen
 - c. Definition einheitlicher Nutzungsstandards & Governance
 - d. Compliance, Datenschutz und IT-Sicherheit sicherstellen
- (4) Build/Plan
 - a. Roadmap für den Rollout
 - b. Definition von Pilot- und Testgruppen
 - c. Bestimmung und Befähigung Key User
 - d. Planung der Rolloutphasen (Services und Bestandteile)
 - e. ...
- (5) Onboarding
 - a. User Training
 - b. Zugangsberechtigung / Identity Access Management
 - c. Controlling

Für die Planung und Durchführung eines solchen Einführungsprojekts wird das Hinzuziehen eines externen Dienstleisters mit M365-Erfahrung dringend empfohlen.

Handlungsempfehlung Standardsoftware

- Einführungsprojekt evaluieren und planen / Identifikation geeigneter externer Dienstleister für die Begleitung des Einführungsprojekts
- Budget für M365 als Standardsoftware bereitstellen

7.4 Apps und digitale Lern-/ Lehrmittel

Für den Schulträger ist es wichtig, neben der Softwareausstattung für Verwaltung und Administration sowie der Bereitstellung von Standardsoftware für Schüler*innen und Lehrkräfte, auch die Ausstattung der mobilen Endgeräte zu bedenken und mit in die Kalkulation für Budgets einzubeziehen. Spezifische Learning Apps gehören ebenfalls zur schulischen Softwareausstattung und ergänzen die Anforderungen, die durch standardisierte Ausstattung nicht bereitgestellt werden können. Diese Apps werden auf den schulischen Endgeräten installiert und von Lehrkräften sowie Schüler*innen im

Unterricht genutzt. Hierbei kann es sich bspw. um spezifische Lese-, Programmier- oder Taschenrechner-Apps handeln.

Des Weiteren sorgt die Digitalisierung der Schulen dafür, dass heutige analoge Lehrmaterialien den Lehrkräften und Schüler*innen digital zur Verfügung gestellt werden bzw. künftig bereitgestellt werden müssen. Immer mehr Schulbücher werden als digitale Versionen angeboten, die weit über ausschließlich lesbare PDF-Dateien hinausgehen. Es ist für die Zukunft zu erwarten, dass Lizenzkosten für digitale Lehr- und Lernmittel die Kosten für klassische Schulbuchsätze übersteigen werden. Da es sich hier um pädagogische Mittel handelt, kann es keine Vorgabe des Schulträgers bei solchen spezifischen Apps geben. Der Einsatz spezifischer Apps muss dennoch im Medienkonzept der jeweiligen Schulen pädagogisch begründet sein, um eine zielgerichtete Nutzung sicherzustellen.

Um beim Erwerb der digitalen Schulbuch-Apps auch die Schulträgeranteile der Lernmittelfreiheit (aus §96 Schulgesetz) zu berücksichtigen, ist es unerlässlich, dass diese bereits im Onlinekatalog des Ministeriums für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen zugelassen wurden. Hiernach können auch digitale Bücher abgerechnet werden und belasten somit nicht das Budget einzelner Schulen, sondern werden über die Lernmittelfreiheit (pro Kopf Pauschale je Schüler je Schuljahr, um Lernmittel zu erwerben) abgerechnet. Ein zusätzliches Budget kann also nur für solche Lernmittel gelten, die vom Ministerium offiziell als Lernmittel zugelassen wurden.

Aktuelle Situation in Troisdorf

Um die Schulen bedarfsgerecht und zielorientiert auszustatten, wird ergänzend zum Lehr-/Lernmittel-Budget den Troisdorfer Schulen ein App-Budget von 35 € pro iPad zur Verfügung gestellt, über dessen Einsatz die Einzelschule eigenständig verfügen kann. Das App-Budget bezieht sich dabei auf das mobile Endgerät und ist nicht an die Schüleranzahl gekoppelt. Zudem handelt es sich bei dem zur Verfügung gestellten Budget nicht um ein jährliches Budget, sondern um ein Budget, das über die Dauer der Gerätenutzung zur Verfügung steht.

Setzt sich der oben beschriebene Trend der Digitalisierung fort, muss die Stadt Troisdorf als Schulträger die Berechnung des zusätzlichen App-Budgets kritisch beobachten und ggf., sollte ein pädagogischer Bedarf bestehen, nachsteuern.

Eine mögliche Umsetzungs-Variante, die auch durch andere Schulträger in NRW eingesetzt wird, ist die Berechnung des jährlichen App-Budgets als prozentualer Anteil am Gesamtpreis der zur Verfügung stehenden Hardware unter Berücksichtigung der Schulform (Grund- und Förderschulen 5% des Gesamtpreises/weiterführende Schulen 10 % des Gesamtpreises). In der Regel weisen weiterführende Schulen einen erhöhten Bedarf an Softwareausstattung auf. Dies begründet den Unterschied im prozentualen Ansatz des Gesamtpreises.

Eine Anpassung des heutigen, zusätzlichen App-Budgets erscheint nur dann notwendig, sollten die Schulen den pädagogischen Bedarf nicht offiziell zugelassener Lernmittel durch ihre individuellen MEPs begründen.

Handlungsempfehlung Apps und digitale Lern-/ Lehrmittel

- Entwicklung der Digitalisierung der Lehrmittel kritisch beobachten und bei Bedarf das App-Budget und seine Berechnung neu gestalten

7.5 Cloud-Lösungen

Cloud-Lösungen bezeichnen Dienste, die über ein Rechenzentrum betrieben und gehostet werden. Sie bieten sich insbesondere dann an, wenn die nötige Bandbreite in den Schulen dafür vorhanden ist. Die über die Cloud gehosteten Dienste können in drei unterschiedlichen Formen bereitgestellt werden:

- **Public Cloud:** Ein Dienst, der im Rechenzentrum des Dienstleisters für einen oder mehrere Nutzende bereitgestellt wird und über ein Virtual Private Network (VPN)²⁴-Verbindung oder das Internet erreichbar ist.
- **Private Cloud:** Ein Dienst, der im eigenen (auch angemieteten) Rechenzentrum für einen oder mehrere Nutzende bereitgestellt wird und über eine VPN-Verbindung erreichbar ist.
- **Hybride Lösung:** Eine Mischung aus Public und Private Cloud, in der geschäftskritische oder datenschutzrechtlich kritische Dienste in der Private Cloud bereitgestellt werden und weniger kritische Dienste in der Public Cloud.

Unabhängig von der gewählten Lösung müssen die Dienste für Schulen im Hinblick auf ihre Auslastung skalierbar sein, da ihre Nutzung und die damit verbundene Last im Verlauf einer Woche und im Verlauf eines Jahres stark variieren kann. In einer Schulwoche müssen die Server während der Schulzeit Spitzenlasten tragen, die am Abend wiederum stark abnehmen. Auch in Ferienzeiten ist die Nutzung der Dienste erwartungsgemäß eher gering. Eine Zentralisierung aller Dienste, die eine Skalierbarkeit für die vorhersehbaren schulischen Nutzungszyklen ermöglicht, kann sich kostenreduzierend auswirken. Dies wirkt sich gleichzeitig auch auf die Wartung und den Support aus, da nur ein zentraler Server gewartet wird und nicht dezentral die Server an allen Schulstandorten.

Aus Sicht des Schulträgers ist eine weitgehende Zentralisierung der Dienste wünschenswert. Gleichzeitig macht in diesem Szenario eine Single-Sign-On-Lösung für die Nutzer*innen Sinn. Mittels dieser Zentralisierung kann zum einen die Skalierbarkeit sichergestellt, zum anderen auch die Wartung und der Support in den Schulen vor Ort weitestgehend über Remote-Lösungen ermöglicht werden. Darüber hinaus sorgen Standardisierung und Zentralisierung dafür, dass Fortbildungskosten sinken. Anhand dieses Vorgehens strebt der Schulträger somit insgesamt eine homogene digitale Schullandschaft an.

Handlungsempfehlung Cloud-Lösungen

- Evaluierung einer möglichen Zentralisierung der Dienste durch Schulträger und Schulen

²⁴ Durch Verschlüsselung geschützte Netzwerkverbindung bei der Nutzung von öffentlichen Netzwerken.



8. Support

Die fortschreitende Digitalisierung des Unterrichts macht auch adäquate und verlässliche Support-Strukturen notwendig, die einen durchgängigen Einsatz digitaler Medien im Unterricht unterstützen. Wie wichtig verlässliche Strukturen für einen performanten und fehlerfreien Einsatz von digitalen Endgeräten und Software sind, zeigen die Ergebnisse von Studien, die für deutsche Schulen eine unzureichende Support und damit die Verhinderung eines durchgängigen Einsatzes digitaler Medien im Unterricht festgestellt haben.²⁵ Verlässliche Support-Strukturen unterstützen Lehrkräfte und Schüler*innen beim erforderlichen Einsatz von Soft- und Hardware im Unterricht und reduzieren die benötigten Rüstzeiten in den Unterrichtsräumen auf ein Minimum.

Im Bereich der Schulen kann zwischen zwei Supportsträngen unterschieden werden: einerseits dem pädagogischen Support und andererseits dem technischen Support. Der pädagogische Support sorgt dafür, dass digitale Medien (Soft- und Hardware) in Lehr- und Lernprozesse integriert werden.²⁶ Diese Art Support findet vor Ort in den Schulen statt und wird von qualifiziertem pädagogischen Personal durchgeführt. Der technische Support umfasst alle Aufgaben, die zur Aufrechterhaltung der technischen Funktionalitäten erforderlich sind. Dieser wird teilweise vor Ort und teilweise remote durchgeführt. Unter die Tätigkeiten und Aufgaben fallen bspw. Wartungstätigkeiten, Reparaturen, Beschaffung oder Austausch von Geräten, Installationstätigkeiten (z.B. die Einrichtung von neuen Endgeräten und das Einspielen neuer Updates) sowie Systemadministrationstätigkeiten (z.B. das Beheben von Systemausfällen, Datenschutz und -sicherheit, Benutzerverwaltung und Datenpflege). Beide Support-Arten können in den First-Level-Support und Second-Level-Support aufgeteilt werden.

Geeignete Support-Strukturen in Schulen zu schaffen, ist im Vergleich zu privatwirtschaftlichen Unternehmen oder anderen Organisationen um ein Vielfaches komplexer. So müssen unterschiedliche Netze wie das pädagogische Netz und das Verwaltungsnetz betreut werden, Endgeräte verwaltet werden, die von mehreren Nutzenden geteilt werden, sowie eine Vielzahl von Anwendungen betreut werden, die Verwaltungs- oder Lehraufgaben unterstützen. Diese Vielfalt muss beim Aufbau geeigneter Support-Strukturen Berücksichtigung finden.

Aktuelle Situation in Troisdorf

Die Support-Landschaft in Troisdorf ist aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten. Im Bereich der Grundschulen bildet die Ausbildung von jeweils zwei Medienkoordinator*innen („Mekos“) pro Grundschulstandort ein wichtiges Kernstück des MEPs der Troisdorfer Grundschulen. Die Mekos dienen in ihren Schulen als Hauptansprechpartner*innen für den Bereich Medien. Neben der inhaltlichen und pädagogischen Arbeit ist ein weiterer Schwerpunkt der First Level Support der in den Schulen vorhandenen digitalen Medien. In Kooperation mit der Medienberatung NRW wurden die benannten Medienkoordinator*innen in grundlegenden, medienbezogenen Themen ausgebildet und geschult. Dazu gehörten Themen wie Datenschutz, Urheberrecht, Medienpädagogik und aktuelle Konzepte zeitgemäßen Unterrichts. Dieses Wissen wurde durch die Mekos in die Schulen transportiert und bildete die Grundlage für die auf dem Kompetenzrahmen basierende Erstellung der

²⁵ Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M. und Vahrenhold, J. (Hrsg.), (2019), ICILS 2018 #Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schüler*innen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking, https://www.pedocs.de/volltexte/2019/18166/pdf/Eickelmann_et_al_2019_ICILS_2018_Deutschland.pdf, abgerufen am 16.05.2023.

²⁶ Bos, W., Lorenz, R., und Heldt, M. (2017): „Untersuchung des technischen und pädagogischen Supports an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland.“

standortbezogenen Medienkonzepte. Daneben spielt die Vernetzung der Mekos bei den Grundschulen eine wichtige Rolle. Ziel der Vernetzung ist es, allen Grundschulen zeitnahe Unterstützung zur Verfügung zu stellen, wenn diese benötigt wird. In unterschiedlichen Fortbildungsformaten (Digitalcafe, Sprechstunden und Kurzfortbildungen) geben die Mekos ihr Wissen an das Kollegium weiter und erfüllen somit ihre wichtige Aufgabe als Multiplikator. Diese Maßnahmen wurden in den Grundschulen begonnen und werden mit dem Ziel verfolgt, diese auch auf weiterführenden Schulen auszuweiten.

Die weiterführenden Schulen verfügen ebenfalls je über zwei Mekos, im Gegensatz zu den Grundschulen aber nicht über einen gemeinsamen MEP, sondern erarbeiten individuelle Konzepte, die das Thema Support entweder in unterschiedlicher Detailtiefe und Qualität beschreiben oder gänzlich auslassen. Dort erfolgt der First Level Support bspw. auch über sog. EDV-Arbeitsgruppen bzw. Schüler-AGs.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass im Bereich First Level Support heute v.a. Aufgaben im Fokus stehen, die Pflege und Wartung von in den Schulen vorhandenen digitalen Medien betreffen.

Dazu zählen bspw. Aufgaben wie:

- Einrichtung und Pflege von Benutzerkonten
- Wartung und Instandhaltung von Medienwagen
- Wartung und Instandhaltung weiterer Peripherie wie Drucker, Beamer, etc.
- Beratung und Unterstützung des Kollegiums in IT-Fragen

Der Second Level Support wird durch den Schulträger erbracht, den er an externe Dienstleister delegiert. Durch den Second-Level-Support werden bspw. die folgenden Aufgaben übernommen:

- Pflege und Wartung von Servern
- Wartung und Instandhaltung der Netzwerkhardware
- Einbindung neuer Endgeräte in das pädagogische Netz
- Entstörung der Netzwerke

Insgesamt zeigt sich sowohl im First Level Support als auch im Second Level Support eine heterogene Struktur die Schwächen und Ineffizienzen aufweist (unterschiedliches Aufgabenverständnis, verschiedene externe Dienstleister etc.) und die, durch schulformübergreifende Regelungen, harmonisiert werden sollten. In diesem Sinne ist der Austausch von Grund- und weiterführenden Schulen insbesondere zum Thema First-Level-Support wünschenswert und notwendig. Als Orientierung für den Austausch können Inhalte der Medienberatung NRW dienen, die in den folgenden Absätzen thematisiert und dargestellt werden.

8.1 Orientierung für den First Level Support in Schulen

Bei der Wartung und Verwaltung von Computerarbeitsplätzen, Multimediaeinrichtungen und Netzwerken in Schulen, ist für den First-Level-Support das Land Nordrhein-Westfalen zuständig. Dies ergibt sich aus der Vereinbarung zwischen dem Land und den kommunalen Spitzenverbänden hinsichtlich der Arbeitsteilung in diesem Bereich.²⁷

Teile der Ausstattungsplanung und des alltäglichen Betriebs müssen vor Ort in den jeweiligen Schulen organisiert werden. Das Land NRW hat beschlossen, mit der Steuerung dieser Aufgabe eine oder mehrere Personen des Lehrpersonals zu beauftragen. Die Größe des Teams dieser Medienbeauftragten hängt von der Größe und der Komplexität des jeweiligen Systems und der jeweiligen Schule ab. So werden in Grundschulen ein bis zwei Personen benannt, während größere Schulen auch ein größeres Team benennen können. Die Aufgaben und die damit verbundenen Verfahrensweisen sind auf alle Schulformen anwendbar. Die Aufgaben eines schulischen Medienbeauftragten werden im Folgenden umrissen:

- Beteiligung an der Medienkonzeptentwicklung in der Schule
- Zusammenarbeit mit der Kommune
- Fortbildung für die praktische Handhabung der Medientechnik
- Aufgaben im Rahmen des Systemmanagements
- Aufgaben im Rahmen der Gewährleistung der Systemverfügbarkeit
- Aufgaben im Rahmen einer verantwortlichen Nutzung von Computern und Internet

Die Erfüllung dieser vielfältigen Aufgaben erfordert – neben der eigentlichen Lehrtätigkeit – ein hohes Maß an Zeit. Dies gilt nicht nur für den operativen Teil der Aufgabe, sondern insbesondere auch für das Thema Weiterbildung. Aufgrund der steigenden Zahl an Endgeräten sowie der fortschreitenden Digitalisierung des Unterrichts und dem damit erhöhten Einsatz dieser Endgeräte, ist damit zu rechnen, dass der First Level Support vom Lehrpersonal nicht im vorgesehenen Umfang geleistet werden kann und es zu Engpässen und Qualitätsverlusten kommt.

Mit der Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von IT-Administration in den Schulen, hat das Land NRW seine Verpflichtung zur Durchführung des First Level Supports weiter ausgebaut.²⁸ Das Förderprogramm ermöglicht befristete Personalausgaben für IT-Administrierende bzw. als Sachausgaben für IT-Administration durch externe IT-Dienstleister als auch die Qualifizierung und Weiterbildung von bei Schulträgern beschäftigten IT-Administrierenden. Allerdings ist die Richtlinie befristet bis zum 31.12.2024 und wird, aufgrund der bereits jetzt wahrnehmbar steigenden Bedarfe, einer nachhaltigen Gewährleistungsverantwortung nicht gerecht.

Die oben genannten Thematiken führen in Summe dazu, dass die Stadt Troisdorf als Schulträger in Zukunft mit einem erhöhten Unterstützungsbedarf auch im Bereich des First Level Supports konfrontiert werden wird. Um auf diese Entwicklung zu reagieren, empfiehlt sich die heutige Gestaltung der Support-Strukturen zu überdenken. Dieser Frage widmet sich das Kapitel 8.3.

²⁷ Paschenda, K. und Vaupel, W. (2008): „Vereinbarung zwischen dem Land und den kommunalen Spitzenverbänden in Nordrhein-Westfalen.“ Medienberatung NRW.

²⁸ <https://www.bra.nrw.de/foerderportal-wirtschaft/gigabitnrw/foerderprogramme-gigabitnrw/foerderung-von-it-administration>

8.2 Orientierung für den Second Level Support in Schulen

Der Second Level Support führt die Aufgaben fort, die durch den Einsatz des First Level Support nicht abgeschlossen bzw. gelöst werden konnten. Die Aufgabe des Schulträgers ist der Aufbau des Second Level Supports als Teil der Medienentwicklungsplanung. Laut der Vereinbarung zwischen dem Land und den kommunalen Spitzenverbänden in Nordrhein-Westfalen beinhaltet der Second-Level-Support folgende Aufgaben:

- Netzwerk
 - Netzwerkgestaltung
 - Aufstellung und Einrichtung der Geräte
 - Verkabelung der Geräte/Räume
 - Konfiguration des Netzwerkes
 - Reparatur defekter Geräte
 - Behebung von Fehlfunktionen des Netzwerkes
- Ressourcenverwaltung
 - Inventarisierung der Hard- und Software
 - Definition und ggf. Einrichtung von Datei- und Benutzerstruktur
 - Installation von Software nach Warenkorb im Netzwerk
 - Bereitstellung von Werkzeugen zur Benutzerpflege
- Entwurf und Überwachung eines Sicherheitskonzeptes
 - Schutz der Arbeitsplätze durch geeignete Sicherungsverfahren
 - Wiederherstellung des Servers
 - Installation und Aktualisierung von Virenschutz und Firewall
- Webmanagement
 - Einrichtung des Internetzugangs
 - Installation und ggf. Aktualisierung von Protokollierungs- und Filtersoftware

Die Aufgaben des Second Level Supports liegen im Zuständigkeitsbereich der Stadt Troisdorf als Schulträger und der heute durch das Schulverwaltungsamt beauftragten Dienstleister.

8.3 Zukunft der Support-Strukturen in Troisdorf

Die Gestaltung der zukünftigen Support-Strukturen in Troisdorf stellen eine der komplexesten Herausforderungen im Rahmen des Masterplan Schuldigitalisierung dar. Eine der zentralen Fragestellungen lautet dabei „make-or-buy“, also die Frage, ob es sinnvoll sein kann, die heute ausgelagerten Support-Aufgaben in Eigenverantwortung mit eigenen Ressourcen zu bewältigen. Im Folgenden sollen die wesentlichen Fragestellungen beleuchtet werden.

Die Kosten – Vergleich Support-Kosten zu möglichen Personalkosten

Für das Jahr 2024 plant die Stadt Troisdorf für den Schulsupport mit Kosten von rund 630.000 €. Setzt man diese Kosten in das Verhältnis zur Schaffung interner Stellen für Schul-IT-Manager/ IT-Administratoren, kommt man bei einer Eingliederung in den Bereich E9C (48.000 €) und E9B (51.800

€) TVÖD²⁹ und den zu berücksichtigenden Lohnnebenkosten³⁰ von 29% auf ca. zehn Vollzeitstellen, die aus diesem Budget besetzt werden könnten.³¹

Bedarf an mehr internem Personal zur Bewältigung der Aufgaben

Unabhängig zu der in Kapitel 8.1 und 8.2 beschriebenen Aufgabenteilung im Bereich des First und Second Level Support ist damit zu rechnen, dass die Bedarfe im Bereich des First Level Supports mit steigender Digitalisierung der Schulen zunehmen werden und somit auch die Anfragen in Richtung des Schulträgers steigen werden, da anfallende Aufgaben nicht allein durch Mekos oder EDV-Arbeitsgruppen zu leisten sind.

Um den First Level Support abseits der Medienbeauftragten zu stärken, eine adäquate Qualität aufrecht zu erhalten und den reibungslosen Betrieb zu sichern, muss auf Seiten des Schulträgers über die Schaffung weiterer Stellen im Bereich der Schul-IT-Manager / IT-Administratoren nachgedacht werden (aktuell gibt es im Bereich der IT-Schul-Administrator in Troisdorf nur eine Vollzeitkraft für 19 Schulen – die Stelle wird erst im Juli 2023 ausgeschrieben). Schul-IT-Administratoren können die Schulen bei den folgenden Themen unterstützen:

- Benutzerverwaltung
- Installation
- Dokumentation und Erfassung von Verfahren
- Systemadministration
- Wartungsservice
- Schulungen/Wissenstransfer/Beratung
- Fehleranalyse
- Austausch von defekter Hardware

„Make-or-buy“ in der Geräteverwaltung mit direkter Auswirkung auf benötigtes Personal

Auch bei der heute ausgelagerten Pflege und Wartung der mobilen Endgeräte ergibt sich ein differenziertes Bild hinsichtlich der Frage „make-or-buy“ und der damit verbundenen Frage nach benötigtem internem Personal.

Eine von der Bertelsmann Stiftung durchgeführte Studie³² geht davon aus, dass für die Betreuung von 300 bis 400 Endgeräten eine Vollzeit-Personalressource benötigt wird (in Troisdorf werden heute allein ca. 2.700 iPads durch externe Dienstleister verwaltet, was gemäß den Annahmen der Studie rund acht Vollzeitstellen in Troisdorf ausmachen würde – bei steigender Tendenz zu verwaltender Endgeräte in der Zukunft – siehe Kapitel 6.2 Ausstattung von Schüler*innen).

Die Möglichkeit, den Support an Dienstleister auszulagern, führt dabei laut Studie nicht zwangsläufig zu Einsparungen. Kostenreduzierend kann sich laut Studie jedoch eine weitgehende Standardisierung der Hard- und Software auswirken, was durch die beschriebene Erstellung eines Warenkorbs,

²⁹ KGSt-Bericht 11/2022: Kosten eines Arbeitsplatzes (Stand 2022/2023)

³⁰ <https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Arbeitskosten-Lohnnebenkosten/Tabellen/lohnkosten-deutschland.html>

³¹ Diese Rechnung berücksichtigt explizit nicht die Verfügbarkeit der benötigten Profile am Markt. Diese Fragestellung muss gesondert betrachtet werden.

³² <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/szenarien-lernfoerderlicher-it-infrastrukturen-in-schulen/>

standardisierter Basissoftware sowie der Zentralisierung und Homogenisierung von Diensten erreicht werden kann.

Mehrbedarf an internem Personal durch Schaffung effizienter Support-Strukturen

Eine weitere Möglichkeit den Second Level Support effizient zu gestalten, liegt in der eindeutigen Zuweisung sowie der Reduzierung der Ansprechpartner*innen im Bereich Support.

Um den Schulen einen eindeutigen und transparenten Zugang für die Platzierung von Störungs- oder Bedarfsmeldungen zu gewährleisten, kann der Einsatz des sog. Single-Point-of-Contact (SPoC)-Konzepts in Erwägung gezogen werden. Der SPoC bündelt alle schulischen Bedarfsmeldungen („Frontoffice“-Ansatz) und bearbeitet diese je nach Fall abschließend.

Für Themen, die nicht umgehend bearbeitet werden können, wird ein Ticket erstellt und z.B. an die interne IT oder einen Dienstleister weitergeleitet.

Das Konzept ermöglicht einen schnellen und zielgerichteten Support und vereinfacht die Strukturen für die Beteiligten. Insbesondere im Zusammenspiel mit gemeinsam entwickelten und abgestimmten Service-Level-Agreements wird die Schaffung eines modernen und zielgerichteten Supports möglich, der transparente Erreichbarkeiten, Reaktions- und Reparaturzeiten berücksichtigt und für Akzeptanz und Verlässlichkeit unter den Beteiligten sorgt. Dieses Konzept bedingt allerdings die Schaffung und Besetzung entsprechender Stellen, die die Aufgaben eines SPoC wahrnehmen können.

Mit der heutigen personellen Situation im Schulverwaltungsamt (ein IT-Schul-Manager betreut aktuell 19 Schulen, ein Schult-IT-Administrator wird ausgeschrieben) ist eine Umsetzung eines effizienten SPoC-Konzeptes nicht vorstellbar.

Alternative: Nutzung bestehender Strukturen

Die Aufgaben des First und Second Level Support im Bereich der Schulen setzen sich aus Aufgabenstellungen zusammen, die einerseits einen starken thematischen Bezug in die Bildungswelt haben (bspw. die Administration spezifischer Software) andererseits aber auch klassische Aufgaben einer IT-Abteilung darstellen (bspw. in Hardware- und Netzwerkfragen oder Fragen im Bereich von Standardsoftware, die nicht exklusiv in Schulen verwendet wird). Für die zukünftige Bewältigung dieser klassischen Aufgaben der IT ist es denkbar, die bestehenden IT-Strukturen der Stadt Troisdorf zu nutzen und so Synergien zu heben. Somit könnten insbesondere die Aufgaben des in Kapitel 8.2 beschriebenen Second Level Supports durch Mitarbeiter*innen der städtischen IT durchgeführt werden.

Unterstützende Aufgaben des First Level Supports sowie Teilaufgaben des Second Level Supports an den Schulen könnten zusätzlich auch durch im Schulverwaltungsamt angesiedelte Schul-IT-Administratoren begleitet werden. Im Bereich Standardsoftware, bspw. im Umfeld M365, könnten fachliche und User-spezifische Fragen durch Personal des Schulverwaltungsamts geleistet werden, während Lizenzfragen und technische Fragen durch die städtische IT verantwortet werden würden.

Ein solcher Schnitt der Aufgaben erscheint aufgrund der sich deckenden Anforderungen aus dem Schulverwaltungsamt sowie der allgemeinen IT-Anforderungen der Stadt Troisdorf als sinnvoll. Damit wird vermieden, dass doppelte Strukturen aufgebaut, finanziert und koordiniert werden müssen.

Es wird empfohlen, den heutigen Einsatz der Schul-IT-Manager / IT-Administratoren in Troisdorf zu evaluieren und falls notwendig Aufgabenschärfungen vorzunehmen. Dazu gehört auch die Abstimmung mit den Verantwortlichen für die gesamtstädtische IT sowie die Prüfung, ob dort Kapazität und Know-how ausreichen, um Aufgaben, die heute an externe Dienstleister ausgelagert sind, in Zukunft übernehmen zu können. Ist die Übernahme der Aufgaben möglich, sind die

organisatorischen Rahmenbedingungen dafür zu prüfen, zu schaffen sowie eine Entscheidung in den Gremien der Stadt herbeizuführen.

Des Weiteren sollte anhand der zukünftigen Aufgabenprofile eine entsprechend abgestimmte Personalplanung in der IT und dem Schulverwaltungsamt durchgeführt werden.

Mit der Schaffung zusätzlicher Schul-IT-Manager-/ IT-Administrator-Stellen und der damit einhergehenden Unterstützung der Mekos der Schulen könnten auch Freiräume für den pädagogischen Support geschaffen werden. Der Schwerpunkt des pädagogischen Supports stellt eine wichtige Schnittstelle zwischen pädagogischen Anforderungen und technischen Möglichkeiten dar. Dies erfordert ein hohes Maß an „Knowhow“ und Erfahrung, welches nur durch Fachpersonal in den Schulen vor Ort bedient werden kann.

Handlungsempfehlung für die zukünftigen Support-Strukturen

- Entscheidung darüber treffen, ob grundsätzlich das Ziel verfolgt werden soll, heute ausgelagerte Tätigkeiten durch interne Ressourcen zu leisten
- Schärfung des Aufgabenspektrums der Schul-IT-Manager-/ IT-Administratoren sowie einer möglichen Rolle der gesamtstädtischen IT, die in Zukunft Aufgaben des Second Level Supports übernimmt (Abgrenzung ggü. Schul-IT-Manager-/ IT-Administratoren)
- Einplanung zusätzlicher Schul-IT-Manager-/ IT-Administratoren-Stellen im Schulverwaltungsamt, unabhängig von der Entscheidung „make-or-buy“
- Prüfung und Einrichtung des SPoC-Konzepts für alle Troisdorfer Schulen



9. Organisatorische Rahmenbedingungen

Die in diesem Masterplan Schuldigitalisierung beschriebenen Handlungsempfehlungen müssen in einem nächsten Schritt weiter konkretisiert und ausgearbeitet werden. Der Schlüssel zu verlässlichen organisatorischen Rahmenbedingungen liegt im Schaffen der notwendigen Strukturen, auf die sich die Beteiligten beziehen können.

9.1 Kommunikation mit den Schulen

Der Erfolg der Umsetzung der Maßnahmen des Masterplans Schuldigitalisierung hängt im Wesentlichen von einer intensiven, dauerhaften und verlässlichen Kommunikation zwischen Schulträger und Schulen ab. Nur dann können die heutigen und zukünftigen Herausforderungen der digitalen Welt gemeinsam bedarfsgerecht in den schulischen Kontext eingebunden werden. Die bereits heute laufende Kommunikation zwischen den weiterführenden Schulen, dem Arbeitskreis Digitalisierung Grundschule und dem Schulträger soll weiter intensiviert werden. Dabei sollen auch die heutigen Kommunikationsformate überprüft und bei Bedarf weiterentwickelt werden. Das Ziel der Beteiligten muss sein, ein gemeinsames Verständnis für digitale Bildung im schulischen Kontext zu schaffen, gemeinsam sich ergebende Grenzen zu überwinden und ein Verständnis füreinander zu entwickeln, dass zu einer vertrauensvollen und verlässlichen Zusammenarbeit führt.

Im Folgenden sollen als Diskussionsgrundlage zwei mögliche Gremien skizziert werden, die das o. g. Ziel unterstützen.

Schulform-übergreifender Arbeitskreis (strategische Sicht)

Ein über die Schulformen hinweg besetzter Arbeitskreis ermöglicht die Erörterung übergeordneter Themen, die den Schulträger sowie die Schulen betreffen, bspw. die Information über den Sachstand sowie die Fortschreibung des Masterplans Schuldigitalisierung. Denkbar ist ein quartalsweiser Zusammentritt des AK, der mindestens jedoch halbjährlich stattfinden sollte, damit auf Herausforderungen zeitnah reagiert werden kann. Der Arbeitskreis dient der strukturierten Zusammenarbeit und dem kontinuierlichen Austausch auf Augenhöhe zwischen dem Schulträger und den Schulen. Er beteiligt die Schulen am Prozess der Digitalisierung und gibt die Möglichkeit, von Seiten der Schulen, Anforderungen und Herausforderungen an den Schulträger heranzutragen, zu erörtern und gemeinsam tragfähige Lösungsansätze zu erarbeiten. Denkbar ist auch die Einbindung von Gastbeiträgen bzw. die Teilnahme von externen Experten, um Wissen zu vermitteln bzw. aktuelle Fragestellungen zu beleuchten.

Des Weiteren können bspw. auch neue bzw. zukünftige Förderprogramme besprochen sowie rechtliche Fragen oder auch die Aktualisierung von Warenkörben Thema des AK sein.

Technischer Arbeitskreis Schuldigitalisierung (operative Sicht)

Der technische Arbeitskreis zielt auf die Erörterung operativer Herausforderungen auf der Arbeitsebene. Hier sind die Schulen in der Lage, aktuelle Themen der Arbeitsebene mit dem verantwortlichen Personal des Schulträgers zu besprechen. Dies kann Themen betreffen, die nicht direkt Support-relevant sind und nicht durch die zur Verfügung gestellten Support-Strukturen abgedeckt sind. Hier kann es sich bspw. um Themen der täglichen Nutzung von Soft- und Hardware handeln. Der AK dient Kommunikationsplattform, um gemeinsam Lösungsansätze auf der Arbeitsebene zu entwickeln. In diesem AK soll den Medienbeauftragten aller Schulen die Teilnahme ermöglicht werden. Weitere mögliche Themengebiete sind die Erörterung aktueller technischer

Anforderungen der Schulen und deren Einsatz im Unterricht (sowohl für Hard- als auch für Software), Diskussion von Optimierungspotentialen der Ausstattung, sowie die Information seitens des Schulträgers über neue Anforderungen, kommende Rollouts etc.

Handlungsempfehlung Kommunikation mit den Schulen

- Prüfung und Aufsatz eines strategischen sowie operativen Arbeitskreises zur Erörterung aktueller Herausforderungen zur weiteren Stärkung der Kommunikation zwischen Schulen und Schulträger

9.2 Controlling und Fortschreibung des Masterplans

Zur erfolgreichen Umsetzung des Masterplans Schuldigitalisierung gehört auch eine kontinuierliche Überprüfung und Fortschreibung der Inhalte. Es gilt einen Regelprozess zu definieren, der die politischen Beschlüsse zur „Smart City“-Strategie sowie den Masterplan Schuldigitalisierung eng verzahnt.

Dabei spielt die Einbindung aller Stakeholder eine entscheidende Rolle. Diese Einbindung kann bspw. durch den strategischen, Schulform-übergreifenden AK sichergestellt werden. Eine kontinuierliche Fortschreibung ermöglicht die Aufnahme aktueller Entwicklungen und Trends im Bildungsbereich und sorgt für eine effiziente und ressourcenschonende Weiterentwicklung. Es wird empfohlen, nach Ablauf von drei Jahren den Masterplan Schuldigitalisierung turnusmäßig zu aktualisieren, neue Anforderungen und technologische Entwicklungen zu berücksichtigen und den geänderten Masterplan in die politischen Gremien einzubringen.

Zur Verfolgung des Fortschritts wird empfohlen, ein entsprechendes Berichtswesen aufzubauen und die Inhalte mit Politik, Verwaltung und Schulen abzustimmen. Ein solches Berichtswesen ermöglicht eine transparente Information der Schulen, der Politik sowie der interessierten Öffentlichkeit. Über den strategischen und operativen AK wird zudem sichergestellt, dass Maßnahmen unter Beteiligung der Schulen Eingang in den Masterplan finden und alle relevanten Themen rechtzeitig zur turnusmäßigen Überarbeitung vorliegen.

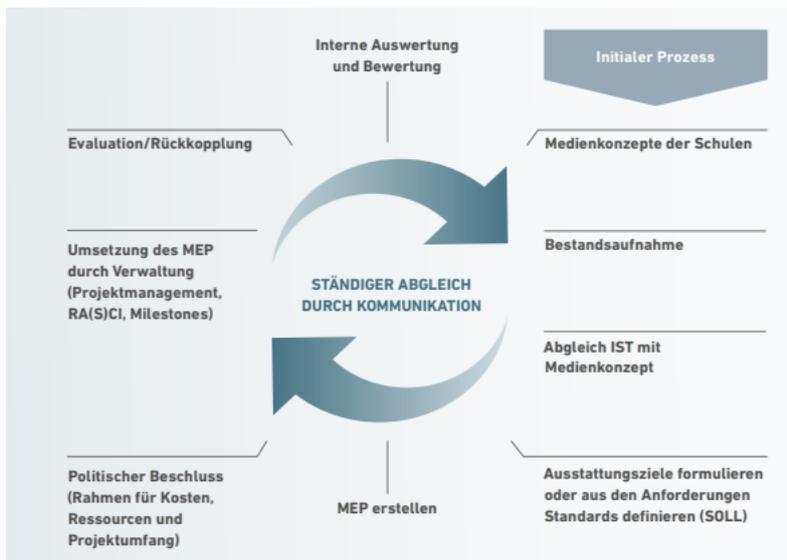


Abbildung 20: Übersicht zum Fortschreibungsprozess der Medienentwicklungsplanung³³.

Handlungsempfehlung Controlling & Fortschreibung

- Aufbau und Pflege eines Controllings und Berichtswesens für den Masterplan
- Fortschreibung des Masterplans alle drei Jahre

9.3 Zukünftige Einbindung der Öffentlichkeit

Der Masterplan Schuldigitalisierung ist Bestandteil der „Smart City“-Strategie der Stadt Troisdorf. Als solcher sollten die Fortschritte und Ergebnisse des Masterplans auch Teil der Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen der „Smart City“-Strategie sein. Neben Veröffentlichungen im diesem Rahmen sollte auch ein Rahmen geschaffen werden, über den die Einbeziehung von Lehrkräften, Schüler*innen und Eltern mittels Onlinebefragungen gelingt. Denkbar sind bspw. jährliche Befragungen, deren Ergebnisse auch in das Controlling des Masterplans einfließen.

Aufgrund der aktuellen Ressourcenausstattung des Schulverwaltungsamts erscheint Intensivierung der Kommunikation momentan aus dem Schulverwaltungsamt heraus als nicht realistisch. Es ist zu prüfen, ob andere Bereich der Stadt, die hier ebenfalls ein Interesse haben, unterstützen können (z.B. das Presseamt oder die Stabsstelle Digitalisierung).

Handlungsempfehlung Einbindung der Öffentlichkeit

- Abstimmung und Weiterentwicklung der Öffentlichkeitsarbeit mit den relevanten Stakeholdern wie AK, Stabsstelle Digitalisierung und Presseamt
- Durchführung jährlicher Befragungen relevanter Gruppen wie Lehrkräfte, Schüler*innen und Eltern

³³ MEDIENENTWICKLUNGSPLANUNG IN NRW - Eine Orientierungshilfe für Schulträger und Schulen, Giering und Obermüller, 2019, S. 9, https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/_Medienberatung-NRW/Publikationen/Broschuere_Medienentwicklungsplanung_NRW_ES_final_Druck.pdf, abgerufen am 02.06.2023.

9.4 Budgetierung, jährliche Reinvestition und Mehrbedarfe

Budgetierung

Die heutige Budgetierung erfolgt nach Investitions- und Aufwandskosten je Schulstandort. Dabei erfolgt die Darstellung der Kosten auf aggregierter Ebene, ohne dass eine weiterführende, detaillierte Aufschlüsselung der Kosten vorgenommen wird.

Investitionen	Sachkosten / Aufwände
Hardware und Software Pädagogik/ Verwaltung in Schulen	Unterhaltung/ Verbrauchsmaterial
Infrastruktur Bau	Service & Support
Aktive Netzwerktechnik	Internet & Telefon
Innovationsbudget	Softwarelizenzen, Softwarepflege

Abbildung 31: Übersicht über die Elemente der Budgetierung (aufgeteilt nach Investitionen und Sachkosten / Aufwände).

Die gewählte Darstellung ist historisch gewachsen und ist eine Folge heute noch nicht festgelegter Prozesse, Definitionen sowie Abgrenzungen. Die einzelnen aggregierten Budgets können heute nicht ohne großen manuellen Aufwand heruntergebrochen und klar in Einzelbudgets aufgeteilt und dargestellt werden. Um die Planungs- und Steuerungsfähigkeit zu verbessern, wird empfohlen, die einzelnen Elemente der obigen Darstellung weiter sinnvoll aufzuteilen und mit der avisierten Fortschreibung dieses Dokuments im Jahr 2025 die neue gestaltete Aufteilung zur Anwendung zu bringen. Hierfür empfiehlt sich eine detaillierte Analyse der heutigen Struktur, die Identifikation von Lücken in Prozessen, Definitionen und Regelungen sowie die Definition von Steuerungsgrößen, nach denen die Budgets in Zukunft gesteuert werden sollen. Als Ergebnis dieses Prozesses steht eine aktualisierte, detaillierte Aufstellung der Budgets nach Investitionen und Sachkosten / Aufwänden.

Bezüglich des operativen Umgangs mit den veranschlagten und budgetierten Mitteln empfiehlt sich (auch aus Steuerungs- und Controlling-Anforderungen) die zentrale Verwaltung des MEP-Budgets durch den Schulträger. Somit liegen Veranschlagung und Verausgabung der Mittel in einer Hand. In diesem Szenario beantragen die Schulen Mittel nach pädagogischen Anforderungen über ihre individuellen MEPs oder im Rahmen der Jahresgespräche. Eine Zuordnung der MEP-Mittel je Schule ist nicht mehr vorgesehen.

Zusätzlich wird empfohlen, den Schulen einen Budgetanteil zur Verfügung zu stellen, über den die Schulen im Rahmen der definierten Leitplanken dieses Masterplans Schuldigitalisierung frei verfügen können. Die Höhe dieser Budgets und die Regeln der Verausgabung sind zwischen Schulträger und Schulen zu regeln.

Jährliche Reinvestitionen und Mehrbedarfe

Die Umsetzung des Masterplans benötigt einen festgelegten jährlichen Zyklus, der den Austausch von technischen Endgeräten in den Schulen vorsieht. Haben Endgeräte ihr „End of Life“ erreicht, muss ein Gerätetausch erfolgen. Häufig liegen die Gründe für den Tausch in der Abnutzung oder der fehlenden Bereitstellung von Softwareupdates durch den Hersteller, was einerseits zu Performanceproblemen, andererseits zu schwerwiegenden Sicherheitsrisiken führen kann. Diese Endgeräte sind somit nicht mehr von den Supportstrukturen erfasst und erfordern einen Tausch.

Die durchschnittlich angenommene Nutzungsdauer der unterschiedlichen Ausstattung ist in der folgenden Abbildung abgebildet:

Gerätetyp	typische Nutzungsdauer
Arbeitsplatz (PC, Bildschirm) (Verwaltung und Pädagogik)	5 Jahre
Drucker	7 Jahre
Tablet	5 Jahre
Tabletkoffer/-wagen	10 Jahre
Caching Server	5 Jahre
Display/Beamer (inklusive Sound)	10 Jahre
Serverhardware	5 Jahre
Access Point	7 Jahre
Switch	5 Jahre

Abbildung 42: Nutzungsdauer von Endgeräten.

Der Austausch- und Instandhaltungsprozess der technischen Ausstattung muss in Abstimmung zwischen Schulträger und Schulen vorbereitet und durchgeführt werden. Ein standardisierter Prozess führt zu Planbarkeit und verlässlichen Ergebnissen. Ein beispielhafter Ablauf kann wie folgt aussehen:

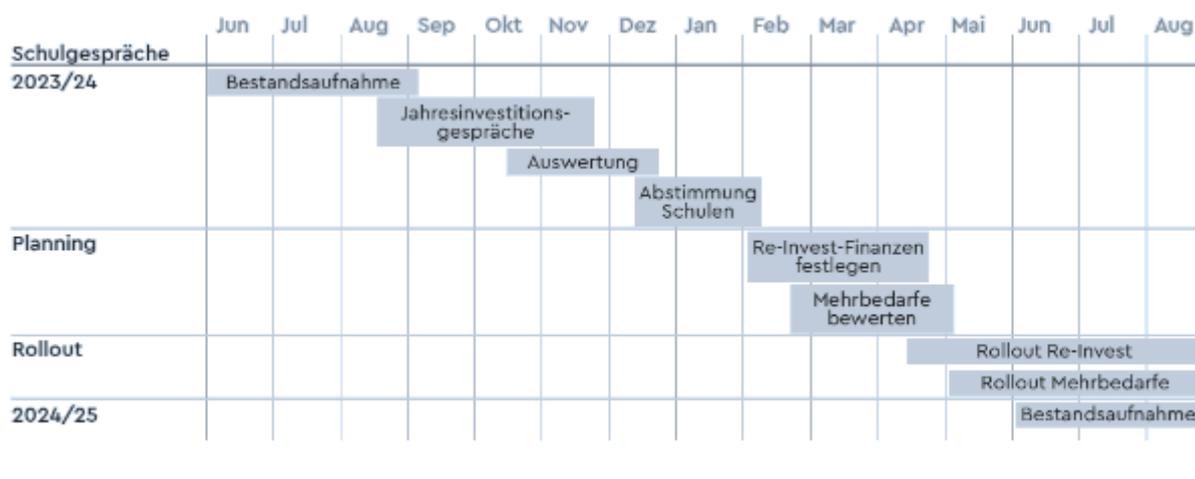


Abbildung 53: Beispielhafter Ablauf eines Jahresinvestitionsgesprächs.

1. Die Bestandsaufnahme erfolgt durch den Schulträger. Die Ergebnisse werden den Schulen zur Verfügung gestellt und zeigen auf, welche Endgeräte zum Ende des Schuljahres ersetzt werden müssen, weil die Nutzungsdauer erreicht ist. Die Einzelschule bereitet sich anhand dieser Informationen auf das Gespräch vor und prüft unter Einbeziehung des schulischen Medienkonzeptes wie die Geräte reinvestiert werden sollen, spricht welches Gerät die Schule für ein abgegebenes Gerät erhält.
2. Darüber hinaus formuliert die Schule im Jahresinvestitionsgespräch ggf. Bedarfe, die sich aus der Fortschreibung ihres schulischen Medienkonzeptes ergeben (Mehrbedarfe). Die Reinvestition wie auch die Mehrbedarfe sind Gegenstand des Jahresinvestitionsgesprächs zwischen Schule und Schulträger. Die Gespräche sollten jeweils kurz nach Schuljahresbeginn vom Schulträger terminiert, vorbereitet und durchgeführt werden. Die Ergebnisse werden in einem Protokoll je Schule festgehalten.
3. Anschließend werden die Protokolle durch den Schulträger ausgewertet, die Mehrbedarfe geprüft und das abschließende Ergebnis des Jahresgesprächs mit den Schulen validiert.
4. Für Mehrbedarfe ist künftig im Masterplan ein zusätzlich nutzbares Budget zu berücksichtigen. Die Höhe des Budgets errechnet sich aus dem durchschnittlichen Finanzvolumen der

Mehrbedarfe der vergangenen vier Jahre. Der Betrag ist im Haushalt des kommenden Jahres jeweils mit einzuplanen.

5. Der Rollout der neuen Geräte wird dann zum Ende der Sommerferien des kommenden Jahres abgeschlossen, damit die Schulen zum neuen Schuljahr den Unterricht entsprechend ihrem schulischen Medienkonzept mit aktueller Hardware gestalten können.

Handlungsempfehlung jährliche Reinvestition und Mehrbedarfe

- Durchführung jährlicher Reinvestition und Ermittlung von ggf. vorhandenen Mehrbedarfen nach schulischem Medienkonzept anhand verlässlicher und für Schulen planbarer Strukturen
- Einführung eines Budgets für Mehrbedarfe
- Sicherstellung der Reinvestition nach Ablauf der Gerätenutzungsdauer



10. Zusammenfassung und Ausblick

Der vorliegende Masterplan Schuldigitalisierung ist ein wichtiger Baustein, den schnell steigenden Anforderungen gerecht zu werden und den Schulstandort Troisdorf weiter zu stärken sowie fit und attraktiv für die Zukunft zu halten. Der Masterplan beinhaltet Leitplanken, Standards sowie Empfehlungen für die Weiterentwicklung für alle allgemeinbildenden Schulen in städtischer Trägerschaft in Troisdorf. Einige der genannten Standards bzw. Empfehlungen konnten bereits in den letzten Monaten und Jahren durch den gezielten Einsatz von Fördergeldern erreicht oder durch andere Initiativen gestartet werden. Eine erfolgreiche Umsetzung der Ziele erfordert insbesondere eine enge Zusammenarbeit zwischen den Akteuren. Dies gilt insbesondere für die turnusmäßige Weiterschreibung der Strategie als auch im Bereich der Planung und Steuerung aktiver oder neuer Initiativen.

Exkurs: aktueller Stand infrastruktureller Verkabelung

Im Jahr 2023 sind alle 12 Grundschulen und die Förderschule infrastrukturell verkabelt worden. Zug um Zug erfolgt die Anbindung an das Rechenzentrum des Supporters. Dies gilt ebenfalls für die Hauptschule, welche laut Projektplanung ebenfalls im Jahr 2023 angebunden wird. Die infrastrukturelle Verkabelung der Realschule erfolgt über den Sommer und Herbst 2023. Parallel erfolgen die Planungen zur Verkabelung des Heinrich-Böll-Gymnasiums und anschließend des Gymnasiums zum Altenforst. Die Europaschule stellt hier noch einen besonderen Fall dar, da grundsätzlich eine gute Netzwerkverkabelung in Teilen des Gebäudes besteht und erhaltungswürdig ist. Auch hier plant die Stadt Troisdorf bis Ende 2024 nachgebessert zu haben.

Die folgende Tabelle enthält eine gebündelte Übersicht zu den Handlungsempfehlungen und zeigt den aktuellen Umsetzungsstand bzw. die zukünftige Planung auf.

Handlungsempfehlungen	Aktueller Stand / Planung	Status
Technische Infrastruktur Netzwerk <ul style="list-style-type: none"> • Konsequenter Ausbau der Infrastruktur in den Troisdorfer Schulen vorantreiben • Verfügbarkeit der Netzwerkkomponenten weiter beobachten und eine angemessene Zahl von Ersatzkomponenten bereithalten • Beibehaltung der logischen Trennung des pädagogischen Netzes und des Verwaltungsnetzes 	Stand Dezember 2023 Der Ausbau der Infrastruktur wird durch den Schulträger aktuell stark vorangetrieben. Im Bereich der Verfügbarkeit von Netzwerkkomponenten wird gerade eine entsprechende Lagerhaltung aufgebaut. Die logische Trennung von pädagogischen und Verwaltungsnetz wird beibehalten.	In Umsetzung
Breitbandanschluss <ul style="list-style-type: none"> • Konsequenter Anschluss der Troisdorfer Schulen an schnelles Internet fortführen 	Aktuell werden die einzelnen Schulen phasenweise an die Provider-Netze (redundant) angeschlossen.	In Umsetzung

<ul style="list-style-type: none"> • Werte für Gleichzeitigkeit je Schulformen definieren • Überprüfung/Ermittlung der benötigten Bandbreite in den Schulen • Abfedern von Spitzenlasten in den Schulen in den Planungen berücksichtigen 	<p>Dieses Projekt ist beim Hauptamt in der Umsetzung. Eine regelmäßige Berichterstattung findet im Schulausschuss statt.</p>	
<p>Inhouse-Verkabelung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schulen mit der modernen CAT 7a Verkabelung ausstatten, um in Zukunft flexibel nach oben skalieren zu können • Für ausreichend Lademöglichkeiten in den Schulgebäuden sorgen 	<p>Der Ausbau der Infrastruktur wird durch den Schulträger aktuell stark vorangetrieben.</p> <p>Lademöglichkeiten werden nach aktuellem Bedarf je Standort realisiert.</p>	In Umsetzung
<p>Server</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marktsituation im Bereich Hardwarebeschaffung kritisch beobachten • Erkunden, welche Support-Dienstleister Serverressourcen bereitstellen können, was die Anmietung kostet, und welche Vorlaufzeit benötigt wird 	<p>Den Schulen wurden Server zur Verfügung gestellt.</p> <p>Der Markt wird weiterhin laufend für weitere Beschaffungen beobachtet.</p>	laufend
<p>WLAN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächendeckende WLAN-Ausleuchtung auf dem gesamten Schulgelände prüfen und gewährleisten 	<p>Dies geschieht in Umsetzung der infrastrukturellen Verkabelung in Abhängigkeit der Schulform.</p>	In Umsetzung
<p>IT-Sicherheit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Softwareprodukte regelmäßig aktualisieren und zentral verwalten • Schutz von Servern und Access Points sicherstellen (physisch) • Einsatz und regelmäßige Prüfung/Pflege eines Contentfilters • Einsatz von Antiviren-/Anti-Malware-Programmen • Erstellung täglicher Datensicherungen • Berechtigungskonzepte für Anwendungen erstellen und pflegen • Nutzende für das Thema IT-Sicherheit sensibilisieren 	<p>Die Themen und Unterpunkte zur IT-Sicherheit sind ein immerwährender fortlaufender Prozess der in der Schulverwaltung überwacht wird.</p>	laufend

Handlungsempfehlungen	Aktueller Stand / Planung	Status
Hardwareausstattung		
<p>Unterrichtsräume</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung eines Warenkorbs mit Schulformvertretern • Austausch von PCs gegen mobile Endgeräte ermöglichen, sofern es dafür einen pädagogischen Bedarf gibt • Falls erforderlich, Pflege bestehender PC- / Informatikräume (Ersatzbeschaffung) 	<p>Warenkorb in Erarbeitung und grds. ein fortlaufender Prozess.</p> <p>Mit dem Austausch veralteter Hardware wurde begonnen.</p>	laufend
<p>Ausstattung von Schüler*innen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung, in welchem Rhythmus neue Endgeräte beschafft werden, um sich dem Ausstattungsziel zu nähern • Berücksichtigung der Kosten für Reinvestition und Weiterentwicklung des Ausstattungsziels in der Budgetplanung • Ausnutzung bestehender und künftiger Förderprogramme zur weiteren Erhöhung des Ausstattungsverhältnisses • Mit den weiterführenden Schulen in den Dialog bzgl. BYOSD treten und entsprechende Regelungen treffen 	<p>Der Rhythmus ergibt sich aus dem Masterplan Schuldigitalisierung. Derzeit ist vorstellbar, dass in zukünftig die 7. Klassen ausgestattet werden. Ein Konzept zur Ausstattung der 5. und 6. Klassen ist derzeit noch nicht erarbeitet.</p> <p>Berücksichtigung fiskalischer Rahmenbedingungen erfolgen im Rahmen der Haushaltsplanung.</p> <p>Es wurde eine Stelle im Schulverwaltungsamt im Rahmen des Fördermittelmanagements geschaffen.</p> <p>Der Dialog ist ein aktuell laufender Prozess.</p>	In Umsetzung
<p>Ausstattung von Lehrkräften</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Rahmen der bestehenden Möglichkeiten dafür einsetzen, dass das Land NRW seiner Verpflichtung nachkommt und Lehrkräfte bedarfsgerecht und nachhaltig ausstattet 	<p>Regelmäßige Teilnahme an Landtagsrunden zum Thema Bildung durch die Schuldezernentin.</p>	laufend
<p>Ausstattung der Verwaltung in den Schulen von nicht städtischen Personal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobiles und ortsunabhängiges Arbeiten ermöglichen 	<p>Ein ortsunabhängiges Arbeiten wurde in den ersten Schulen umgesetzt. Weitere können bei entsprechenden Rahmenbedingungen (auch monetär) folgen.</p>	

Handlungsempfehlungen	Aktueller Stand / Planung	Status
Softwareausstattung		
Digitale Schulplattform <ul style="list-style-type: none"> • Evaluierung des Einsatzes sowie möglicher Anforderungen an eine digitale Schulplattform durch den Schulträger mit Vertretern aller Troisdorfer Schulformen 	Dieser Prozess ist bereits mit einigen Schulen angestoßen worden und befindet sich in Teilen in einer Konzeptionierungs-, Planungs- und Pilotphase.	In Umsetzung
Administrationssoftware <ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsam mit den Vertretern der Schulformen den Bedarf sowie geeignete Lösungen zur Stärkung der Administration evaluieren • Synergien zur Evaluierung der digitalen Schulplattform nutzen 	Dieses Projekt wird im kommenden Jahr starten.	In Planung
Standardsoftware <ul style="list-style-type: none"> • Einführungsprojekt evaluieren und planen / Identifikation geeigneter externer Dienstleister für die Begleitung des Einführungsprojekts • Budget für M365 als Standardsoftware bereitstellen 	Dieser Prozess ist bereits mit einigen Schulen angestoßen worden und befindet sich in Teilen in einer Konzeptionierungs-, Planungs- und Pilotphase.	In Pilotphase
Apps und digitale Lern-/ Lehrmittel <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Digitalisierung der Lehrmittel kritisch beobachten und bei Bedarf das App-Budget und seine Berechnung neu gestalten 	Derzeit zeigt sich das App-Budget auskömmlich. Digitale Schulbücher, welche durch das Ministerium anerkannt wurden, können die Schulen über das Budget Lernmittelfreiheit erwerben.	laufend
Cloud-Lösungen <ul style="list-style-type: none"> • Evaluierung einer möglichen Zentralisierung der Dienste durch Schulträger und Schulen 	Der Mehrheit der Schulen steht eine datenschutzkonforme Cloudlösung zur Verfügung. Bei Schulen, bei denen noch keine Cloudlösung zur Verfügung steht, erfolgt eine Umsetzung in 2024.	In Umsetzung

Handlungsempfehlungen	Aktueller Stand / Planung	Status
Support		
<ul style="list-style-type: none"> Entscheidung darüber treffen, ob grundsätzlich das Ziel verfolgt werden soll, heute ausgelagerte Tätigkeiten durch interne Ressourcen zu leisten Schärfung des Aufgabenspektrums der Schul-IT-Manager-/ IT-Administratoren sowie einer möglichen Rolle in des gesamtstädtischen IT, die in Zukunft Aufgaben des Second Level Supports übernimmt (Abgrenzung ggü. Schul-IT-Manager-/ IT-Administratoren) Einplanung zusätzlicher Schul-IT-Manager-/ IT-Administratoren-Stellen im Schulverwaltungsamt, unabhängig von der Entscheidung „make-or-buy“ Prüfung und Einrichtung des SPoC-Konzepts für alle Troisdorfer Schulen 	<p>Die ausgeschriebene Stelle eines IT-Administrators wurde mittlerweile besetzt.</p> <p>Die Prüfung ob „make or buy“ sinnvoll ist, erfolgt weiterhin verwaltungsintern.</p>	In Umsetzung

Handlungsempfehlungen	Aktueller Stand / Planung	Status
Organisatorische Rahmenbedingungen		
<p>Kommunikation mit den Schulen</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfung und Aufsatz eines strategischen sowie operativen Arbeitskreises zur Erörterung aktueller Herausforderungen zur weiteren Stärkung der Kommunikation zwischen Schulen und Schulträger 	Wird im kommenden Jahr angestrebt.	Umsetzung in 2024
<p>Controlling und Fortschreibung des Masterplans</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Pflege eines Controllings und Berichtswesens für den Masterplan Fortschreibung des Masterplans alle drei Jahre 	Das Controlling erfolgt verwaltungsintern.	laufend

<p>Zukünftige Einbindung der Öffentlichkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterentwicklung der Öffentlichkeitsarbeit mit den relevanten Stakeholdern wie Arbeitskreisen, Stabsstelle Digitalisierung und Presseamt • Durchführung jährlicher Befragungen relevanter Gruppen wie Lehrkräfte, Schüler*innen und Eltern 	<p>Relevante Gruppen werden bereits durch die weiterführenden Schulen mit befragt und in die Prozesse eingebunden.</p>	<p>laufend</p>
<p>Budgetierung, jährliche Reinvestition und Mehrbedarfe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung jährlicher Reinvestition und Ermittlung von ggf. vorhandenen Mehrbedarfen anhand verlässlicher und für Schulen planbarer Strukturen • Einführung eines Budgets für Mehrbedarfe • Sicherstellung der Reinvestition nach Ablauf der Gerätenutzungsdauer 	<p>Die Budgetierung und nachvollziehbare Berechnung der Budgets erfolgt verwaltungsintern und wird durch die Amtsleitung Schulverwaltungs- und Sportamt bei Bedarf in den individuellen Jahresgesprächen mit den Schulleitungen erläutert.</p>	<p>umgesetzt</p>



Anhang

Übersicht über die zusätzlichen Mittelbedarfe, die sich aus den Planungen des vorliegenden Masterplans Schuldigitalisierung ergeben.

Hardware für Unterrichtsräume

Ausstattung der weiterführenden Schulen mit digitalen Tafeln ab 2026:

1.146.480 € - 1.564.000 €

Hardware für Schüler*innen

Pflege des Bestands

Zur Pflege des Bestands an iPads sind für die Jahre 2023 – 2025 **270.180 €** einzuplanen.

Für die Jahre 2025 – 2027 muss mit **75.810 €** kalkuliert werden.

Erreichung der Ausstattungsziele

Für die Erreichung der Ausstattungsziele muss mit folgenden Kosten kalkuliert werden:

Primarstufe (50%): **52.440 €** für die Neubeschaffung von iPads sowie **22.600 €** für deren Wartung über die kommenden fünf Jahre.

Sekundarstufe (100%): **1.957.950 €** für die Neubeschaffung von iPads sowie **175.500 €** für deren Wartung über die kommenden fünf Jahre.

Einsatz von M365

Die Kosten für den Einsatz von M365 in den Grundschulen belaufen sich für ein Jahr bei circa 200 Lehrer*innen auf brutto **9.144 €**. In diesen Kosten sind die Server bereits mit enthalten. Bei den weiterführenden Schulen würde der Bedarf bei ca. 400-500 Lizenzen liegen, was jährliche brutto Kosten zwischen **18.288 € und 22.860 €** verursachen würde.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorteile der beiden Trennungsvarianten zwischen dem pädagogischen Netz und dem Verwaltungsnetz. Giering, B. und Obermöller, M. (2017): „Lernförderliche IT-Ausstattung für Schulen – Orientierungshilfe für Schulträger und Schulen in NRW“, S. 14.	10
Abbildung 2: Komponenten der IT-Sicherheit in Schulen. Aus: Giering, B. und Obermöller, M. (2017): „Lernförderliche IT-Ausstattung für Schulen – Orientierungshilfe für Schulträger und Schulen in NRW“	16
Abbildung 3: Beispielhafte Preisübersicht für die Komponenten einer digitalen Tafel (mit einer Preisspanne +- ca. 15%).....	20
Abbildung 4: Beispielhafte Preisübersicht für Gemeinkosten in Bezug auf digitale Tafeln (mit einer Preisspanne +- ca. 15%).....	20
Abbildung 5: Geschätzte, aufsummierte Einzelkosten für die Ausstattung der weiterführenden Schulen mit digitalen Tafeln.	21
Abbildung 6: Übersicht über iPad und iPad Air Modelle sowie ihr Betriebssystem und das voraussichtliche Support-Ende.....	25
Abbildung 7: Übersicht über die in Troisdorf eingesetzten iPad und iPad Air Generationen.....	26
Abbildung 8: Übersicht über zu beschaffende iPads in der Primarstufe zur Erreichung der Ausstattungsziele (ohne Re-Invest und Ersatzgeräte).....	28
Abbildung 9: Übersicht über zu beschaffende iPads in der Sekundarstufe zur Erreichung der Ausstattungsziele (ohne Re-Invest, Ersatzgeräte und BYOSD-Konzepte).	30
Abbildung 10: Übersicht zum Fortschreibungsprozess der Medienentwicklungsplanung.	52
Abbildung 11: Übersicht über die Elemente der Budgetierung (aufgeteilt nach Investitionen und Sachkosten / Aufwände).	53
Abbildung 12: Nutzungsdauer von Endgeräten.	54
Abbildung 13: Beispielhafter Ablauf eines Jahresinvestitionsgesprächs.	54

Abkürzungsverzeichnis

AP	Access Point
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
BYOD	„bring-your-own-device“-Ansatz
Ggf.	gegebenenfalls
GHz	Gigahertz
IT	Informationstechnologie
DDoS	Distributed-Denial-of-Service
DSGVO	Datenschutzgrundverordnung
KMK	Die Kultusministerkonferenz
MSB	Ministerium für Schule und Bildung
NRW	Nordrhein-Westfalen
OS	Operation System
VLAN	Virtual Local Area Network
WLAN	Wireless Local Area Network
z. B.	zum Beispiel