

Behörde für Schule und Berufsbildung

Stabsstelle Digitalisierung

Umsetzung Digitalpakt Schule, Februar 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Zielsetzung	1
2	„Bildung in der digitalen Welt“ – Grundlage des pädagogisch-technischen Rahmenkonzepts	4
3	Ausgewählte Modelle des Lernens unter den Bedingungen der Digitalität	6
3.1	SAMR-Modell	6
3.2	4K-Modell	7
4	Pädagogische Szenarien zum Einsatz digitaler Medien	10
4.1	Digitale Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen	11
4.2	Erweiterte Möglichkeiten zur Erstellung von Lernprodukten	12
4.3	Erweiterte Präsentationsmöglichkeiten.....	13
4.4	Personalisiertes Lernen	14
4.5	Projektorientierter und fächerübergreifender Unterricht	15
4.6	Selbstorganisiertes, kooperatives und räumlich-zeitlich flexibles Lernen	16
4.7	Sonderpädagogische Förderung	18
5	Bestandsaufnahme	20
5.1	Technische Ausstattung.....	20
5.2	Digitale Bildungsmedien.....	20
5.3	Pädagogisch-technische Kompetenzen	20
6	Ausstattung der Lernenden mit digitalen Endgeräten	22
6.1	Schulische IT-Endgeräte	22
6.1.1	Mobile Endgeräte.....	22
6.1.2	Arbeitsplatzrechner für Lernende.....	24
6.1.3	Digitale Endgeräte in Medien- und andere Fachräumen	24
6.2	Private IT-Endgeräte	24
6.3	Ausstattung mit mobilen Endgeräten im Verhältnis 1:4 bzw. 1:5	25
7	Technische Szenarien zur Hardwareausstattung von Unterrichtsräumen	27
7.1	Präsentationssystem (digitale Großbilddarstellung)	27
7.1.1	Projektoren	28
7.1.2	Displays	29
7.2	Analoge Tafeln	29
7.3	Peripheriegeräte/Zubehör	29
7.3.1	Dokumentenkameras.....	29
7.3.2	Bildschirmübertragung von mobilen Endgeräten	30
7.3.3	Hüllen für mobile Endgeräte	30
7.3.4	Externe Tastaturen.....	30
7.4	Gerätemanagement	30

8	<i>Digitale Bildungsmedien</i>	31
8.1	Adaptive Lernprogramme.....	32
8.2	Software zur Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentation.....	33
8.3	Lernmanagement-System.....	33
9	<i>Beispiele für pädagogisch-technische Einsatzszenarien</i>	34
9.1	Schule A (Grundschule)	34
9.2	Schule B (weiterführende allgemeinbildende Schule)	36
10	<i>Quellenverzeichnis</i>	38
11	<i>Weiterführende Informationen</i>	39
12	<i>Anlage 1: Leitfragen</i>	40
13	<i>Anlage 2: Planungsraster</i>	41

1 Zielsetzung

Mit dem DigitalPakt Schule verfolgen Bund und Länder das gemeinsame Ziel, die digitale Bildungsinfrastruktur in den Schulen zu verbessern. Dafür gewährt der Bund den Ländern 5 Milliarden Euro bis 2024. Etwa 128 Millionen Euro davon entfallen auf die Freie und Hansestadt Hamburg (FHH). Detaillierte Informationen zu den verfügbaren Finanzmitteln aus dem DigitalPakt Schule für Hamburg finden sich in der Drucksache 21/19308¹.

Die schulischen Investitionen sollen nachhaltig und pädagogisch begründet erfolgen. Schulen müssen deshalb – entsprechend ihres Leitbildes bzw. ergänzend dazu – eine **Vision** entwickeln, wie sie Unterricht mit digitalen Medien gestaltet wollen. Eine Richtschnur dafür liefern die pädagogischen Ziele der Digitalisierungsstrategie für Hamburgs Schulen. Sie leiten sich direkt aus dem Strategiebeschlusses „Lernen in der digitalen Welt“ der Kultusministerkonferenz von 2016² ab. Die Umsetzung der Ziele erfordert umfangreiche Prozesse der Schul- und Unterrichtsentwicklung. Sie gelingt auch nur, wenn Schülerinnen und Schüler, Eltern und alle Lehrkräfte beteiligt werden.

Das vorliegende pädagogisch-technische Rahmenkonzept hilft, eine Vorstellung vom didaktisch sinnvollen Einsatz digitaler Medien im Unterricht zu entwickeln und pädagogisch begründete Investitionen in die digitale Technik vorzunehmen. Es erhebt nicht den Anspruch einen vollständigen Überblick über Themen der Bildung in der digitalen Welt zu geben.

Das Konzept richtet sich an Schulleitungen, Medienbeauftragte sowie Kolleginnen und Kollegen, die sich in unterschiedlichen Funktionen und Gremien mit Schulentwicklungsarbeit befassen.

Damit sich die Potenziale digitaler Bildungsmedien und digital gestützter Lehr- und Lernprozesse entfalten können, müssen Schulen pädagogische Einsatzszenarien entwickeln. Das pädagogisch-technische Rahmenkonzept unterstützt sie dabei. Es skizziert verschiedene pädagogische Szenarien als Anregung für die eigene Schul- und Unterrichtsentwicklung. Um daraus dann eigene, an die individuellen Bedingungen angepasste Konzepte zu entwickeln, müssen Schulen die Szenarien in Schulgremien diskutieren und konkretisieren.

Für die Definition konkreter Handlungsziele bedarf es zunächst einer technisch-pädagogischen Bestandsaufnahme, also einer **Analyse** der vorhandenen technischen Ausstattung und der digitalen Kompetenzen der Lehrkräfte. Ausgehend davon – sowie auch von den angestrebten pädagogischen Einsatzszenarien – lassen sich anschließend

¹ https://www.buergerschaft-hh.de/parldok/dokument/68987/digitalisierung_in_hamburger_schulen_und_stellungnahme_des_senats_zu_den_ersuchen_der_buergerschaft_vom_13_april_2016_fuer_eine_aufhebung_des_kooperat.pdf

² https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit>Weiterbildung.pdf

strategische **Ziele** und **Maßnahmen** festlegen, die als Leitlinie für die zukünftige Schulentwicklungsarbeit dienen.

Die Ziele sind nicht statisch, sondern als fortlaufender Prozess zu betrachten. Die rasante Entwicklung im digitalen Bereich erfordert es, sie in regelmäßigen Abständen (im Sinne eines schulischen Prozess- und Qualitätsmanagements) zu **evaluieren** und ggf. anzupassen.

Abbildung 1 visualisiert diesen Prozess.

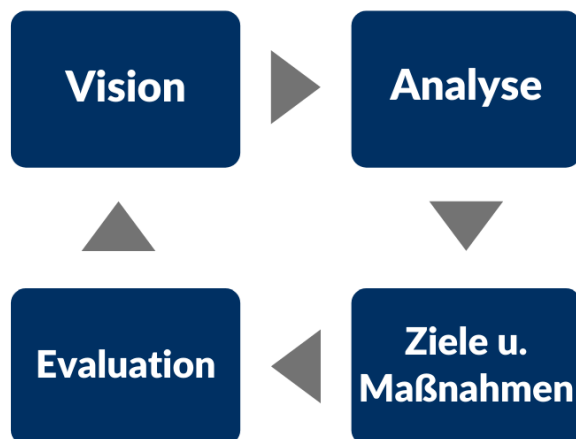


Abb.1: Prozess für die Arbeit mit dem pädagogisch-technischem Rahmenkonzept

Die strategischen Ziele lassen sich erst realisieren, wenn Schule die technischen Voraussetzungen dafür geschaffen hat. Dabei hilft der DigitalPakt Schule. Er stellt Finanzmittel bereit, um die schulische WLAN-Infrastruktur zu verbessern und alle Unterrichtsräume mit digitaler Präsentationstechnik auszustatten.

Ab der Sekundarstufe 1 setzt Hamburg auf den BYOD-Ansatz („*bring your own device*“). Damit folgt die Hansestadt der zwischen Bundesregierung und Ländern getroffenen Vereinbarung, dass Schülerinnen und Schüler vor allem ihre eigenen Smartphones, Laptops oder Tablets nutzen sollen. Plant und gestaltet Schule also ihre digital gestützten Unterrichtsszenarien, muss sie die privaten Geräte didaktisch begründet einbeziehen. Ergänzend schaffen Schulen Endgeräte mit den Mitteln des DigitalPakts an. Das geschieht in einem bestimmten Verhältnis von Endgeräten zur Anzahl der Schülerinnen und Schüler: für die Klassenstufen 1 bis 4 im Verhältnis 1:4 und ab Klassenstufe 5 im Verhältnis 1:5.

Das pädagogisch-technische Rahmenkonzept hilft Schulen bei der Investition ihrer Mittel. Zudem informiert es über die unterschiedliche Ausstattung mit schulischen und privaten IT-Endgeräten sowie die technischen Varianten bei der Hard- und Softwareausstattung der

gesamten Schule. Die Schulen können das Konzept in ihre Entwicklungsarbeit einbeziehen. Prozessbegleitend nutzen sie die fakultative Beratung durch das Landesinstituts für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI).

Als zusätzliche Hilfe für die Arbeit in der Schule dienen die Leitfragen in Anlage 1 und das Planungsraster in Anlage 2.

2 „Bildung in der digitalen Welt“ – Grundlage des pädagogisch-technischen Rahmenkonzepts

Digitalisierung ist einer der prägendsten Prozesse des beginnenden 21. Jahrhunderts. Sie ersetzt nicht nur analoge Verfahren durch digitale Medien und Werkzeuge, sondern erschließt auch neue Perspektiven in allen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Bereichen.

Für das Bildungssystem ist Digitalisierung Chance und Herausforderung zugleich. Digitale Medien bergen z.B. ein großes Potenzial, um Lernprozesse zu individualisieren und Schülerinnen und Schüler individuell zu fördern. Damit ist Digitalisierung gleichzeitig eine Herausforderung für das Bildungssystem, weil dafür die bisher üblichen Lehr- und Lernformen, die Struktur von Lernumgebungen und die Bildungsziele überprüft, verändert und erweitert werden müssen. Das alles erfordert die Anpassung infrastruktureller, rechtlicher und personeller Rahmenbedingungen.

Die Kultusministerkonferenz (KMK) hat mit ihrem Beschluss zur „Bildung in der digitalen Welt“ bereits Ende 2016 eine digitale Strategie verabschiedet, an der Hamburg maßgeblich mitgewirkt hat. Die Strategie soll den digitalen Wandel im Bildungssystem, in Schule, beruflicher Bildung, Hochschule und Weiterbildung zielgerichtet leiten. Entsprechend war sie nicht nur treibende Kraft bei der Ausgestaltung des DigitalPakts Schule, sondern auch leitend für die Digitalstrategie der Behörde für Schule und Berufsbildung sowie normative Grundlage für das vorliegende pädagogisch-technische Rahmenkonzept.

Zur Strategie gehört nicht nur ein umfangreicher Kompetenzkatalog, sie beinhaltet auch die Verpflichtung der Länder, dafür zu sorgen, dass Kinder und Jugendliche (die zum Schuljahr 2018/2019 in die Grundschule eingeschult werden oder in die Sek 1 eintreten) bis zum Ende der Pflichtschulzeit folgende Kompetenzen erwerben können:

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

Es sind grundlegende Kompetenzen, um sich aktiv, reflektiert und mündig in der digitalen Welt zu bewegen. Sie sind zwingende Voraussetzung für einen erfolgreichen Bildungs- und Berufsweg und damit auch für soziale Teilhabe. Damit das gelingt, müssen die KMK-Kompetenzen integrativer Bestandteil der Curricula aller Fächer werden. Sie dürfen also nicht

in ein dafür bestimmtes Unterrichtsfach (wie z. B. „Medienkunde“) ausgelagert werden (vgl. KMK 2016, S.23). Ohne einen fachlichen Kontext und konkreten Bezug lassen sich die Kompetenzen nicht nachhaltig erwerben. Es ist somit Aufgabe aller Lehrkräfte, diese Kompetenzen in allen Fächern zu vermitteln. Die fachdidaktischen Ziele bleiben dabei immer im Vordergrund.

Ein solches Verständnis von digitaler Bildung reicht über die zentralen medienpädagogischen Dimensionen der Medienkompetenz bzw. Medienbildung hinaus. Bildung integriert diese nun ebenso zeitgemäß wie anforderungsgerecht. So sind die reflexiven und gestalterischen Ansätze der Medienpädagogik im Kompetenzrahmen der KMK-Strategie noch enthalten. Der medienpädagogische Blick auf Internet und Digitalisierung hingegen hat sich durch die Strategie überholt. Er fokussierte nicht nur auf deren Risiken und Gefahren, sondern stellte das Lernen mit und über digitale Medien auch neben die anderen Lerninhalte.

Vereinbarungsgemäß müssen die Kompetenzen der KMK-Strategie in die Bildungspläne integriert werden. Hamburg setzt das durch eine Anlage zu den Rahmenplänen der einzelnen Fächer um. Dafür werden zunächst die Rahmenpläne der Kernfächer Deutsch, Englisch, Mathematik sowie des Faches Geschichte ergänzt. Die Anpassung der übrigen Pläne erfolgt dann schrittweise.

Die schulischen Fachbereiche müssen passende Unterrichtseinheiten gestalten und diese in die schulinternen Curricula zu integrieren. Für diesen Prozess hilfreich sind sowohl die Anlagen zu den Rahmenplänen selbst als auch bereits verfügbare Unterrichtsvorhaben im digital learning lab³ sowie frei zugängliche Bildungsmedien.

Wichtig ist, dass nicht jedes Fach zur Entwicklung aller Kompetenzen beitragen kann. Die einzelnen Fachschaften müssen prüfen, welche fachbezogenen Kompetenzen einen direkten Bezug oder Anknüpfungspunkt zum Strategie-Kompetenzrahmen haben (vgl. KMK 2016, S.19).

Von den Lehrkräften selbst wird erwartet, dass sie digitale Medien in ihrem Fachunterricht professionell und didaktisch sinnvoll nutzen und – gemäß ihres Bildungs- und Erziehungsauftrags – inhaltlich reflektieren können. Das Landesinstitut qualifiziert dafür mit vielfältigen Angeboten zur digitalen Bildung (siehe auch Kapitel 5.1) wie zum Beispiel den Fachleitungsqualifizierungen, die im Zuge der Digitalisierungsstrategie im Landesinstitut ab 2019 durchgeführt werden.

³ <https://digitallearninglab.de>

3 Ausgewählte Modelle des Lernens unter den Bedingungen der Digitalität

Es gibt unterschiedliche Lernmodelle, die Bildung unter den Bedingungen von Digitalität⁴ erfassen bzw. abbilden wollen. Damit ein solches Modell auch in der Schul- und Unterrichtsentwicklung genutzt werden kann, muss es Schulen dabei helfen, sich sowohl für pädagogische Einsatzszenarien entscheiden zu können als auch für digitale Technik und Bildungsmedien.

Das SAMR-Modell (**S**ubstitution, **A**ugmentation, **M**odification, **R**edefinition) verdeutlicht, wie digitale Medien Lehr- und Lernprozesse auf unterschiedlichen Stufen beeinflussen können. In Übereinstimmung mit den pädagogischen Zielen der KMK-Strategie fokussiert das Modell auf das prozess- und ergebnisorientierte, kreative und kritische Lernen. Es hilft dabei, pädagogische Ziele für den Einsatz digitaler Medien im Unterricht festzulegen.

Das 4K-Modell dient der Orientierung bei allen didaktischen Überlegungen. Es benennt überfachliche Kompetenzen, die für das Lernen unter den Bedingungen der Digitalität wichtig sind. Das Modell ermöglicht somit Zielformulierungen für das schulische Leitbild, die unabhängig vom fachbezogenen Lernen sind.

3.1 SAMR-Modell

Das 2006 von Ruben Puentedura entwickelte SAMR Modell (Abb. 2) zeigt in vier Stufen, wie digitale Medien im Unterricht den Lehr- und Lernprozess bereichern und grundlegend verändern können.

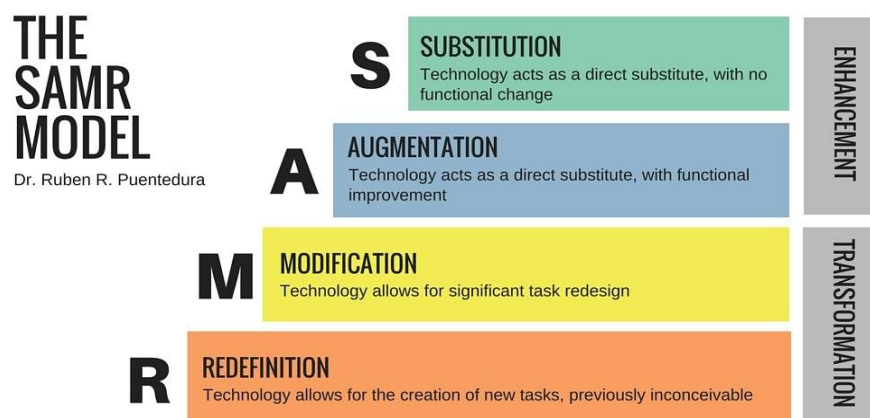


Abb. 2: THE SAMR MODEL⁵

⁴ Der Begriff Digitalität ist eine Wortschöpfung aus digital sowie Materialität bzw. Realität und meint vornehmlich die Verschränkung von digitalen und analogen Wirklichkeiten. Digitalität ist die kulturelle Seite der Digitalisierung, Digitales ist alltäglich und damit Teil der Realität.

⁵ THE SAMR MODEL von Lefflerd unter der Lizenz CC-BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>) via wikimedia (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_SAMR_Model.jpg)

Das Modell zeigt, wie Lernende mit digitalen Medien arbeiten. Der Einsatz digitaler Medien wird dabei in vier Stufen unterteilt: Substitution, Augmentation, Modification und Redefinition. Die Spanne reicht hier vom einfachen Ersatz analoger Arbeitsmittel ohne funktionale Änderung (Substitution) bis hin zu neuen Aufgaben, die ohne Technik so bisher noch nicht vorstellbar waren.

Auf Stufe der **Substitution** könnten Schülerinnen und Schüler beispielsweise einen Text nicht mehr von Hand schreiben, sondern digital. Eine Verbesserung (**Augmentation**) bestünde darin, dass sich Texte umstrukturieren und überarbeiten lassen, indem man einzelne Inhalte an einem digitalen Endgerät ausschneidet und ersetzt. Auf Ebene der Änderung (**Modification**) ließen sich Tabellenkalkulationen, grafische Darstellungen, Audios und Videos in das Textdokument integrieren. Eine Neubelegung (**Redefinition**) wäre es schließlich, wenn Schülerinnen und Schüler gemeinsam an einem Textdokument arbeiten, dieses im Internet veröffentlichen, darüber diskutieren und es noch weiterentwickeln.

Die Übergänge zwischen den Stufen des SAMR-Modells sind fließend. Die Stufen sind also nicht als qualitative Progression zu verstehen. Jede einzelne Stufe hat – je nach Unterrichtskontext – ihre Berechtigung.

Im fachlichen Diskurs wird das SAMR-Modell auch kritisch betrachtet. So ist fraglich, ob ein Medienwechsel ohne funktionale Änderung überhaupt möglich ist. Im Beispiel der Texterstellung wäre z. B. strittig, ob sich durch den Wechsel des Schreibmediums nicht auch das Schreibprodukt ändert. Ungeachtet dessen lässt sich mit dem Modell gut überprüfen, welche Endgeräte eine aktive und selbständige Arbeit der Lernenden in verschiedenen pädagogischen Einsatzszenarien ermöglichen.

3.2 4K-Modell

„Der Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule besteht im Kern darin, Schülerinnen und Schüler angemessen auf das Leben in der derzeitigen und künftigen Gesellschaft vorzubereiten und sie zu einer aktiven und verantwortlichen Teilhabe am kulturellen, gesellschaftlichen, politischen, beruflichen und wirtschaftlichen Leben zu befähigen.“ (KMK 2016, S. 5). Pädagogische Ziele müssen daher an die neuen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts angepasst werden – sei es an die zunehmende Automatisierung von Arbeiten oder an komplexe gesellschaftliche Probleme.

Unter dem Namen 4K-Modell (Abb. 3) sind die für Lernende des 21. Jahrhunderts zentralen Kompetenzen zusammengefasst. Es sind: Kreativität, kritisches Denken, Kommunikation und Kollaboration.



Abb. 3: Das 4K-Modell

Kreativität definiert in diesem Modell Menschen, „(...) die über Fähigkeiten zum divergenten Denken verfügen, einschließlich Ideengenerierung, geistiger Beweglichkeit, Flexibilität und Originalität.“ (Fadel, F. u. a 2017). Im Kompetenzmodell der KMK findet das beispielsweise eine Entsprechung im Bereich „Problemlösen und Handeln“. Auch hier geht es unter anderem um die kreative Nutzung digitaler Werkzeuge.

Problembasiertes Arbeiten mit offenen Aufgaben kann Schülerinnen und Schüler zu kreativem Denken anregen. Allerdings müssen sie bei offenen Aufgabenstellungen auch über die dafür notwendigen Fähigkeiten verfügen. Anderenfalls werden sie von dieser Arbeitsweise überfordert. Kreativität ist eine Fähigkeit, die Schülerinnen und Schüler erlernen müssen. Sie ist notwendig, um innovative Lösungen für die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu entwerfen.

Kritisches Denken meint im Kern vernünftiges, reflektiertes Denken. Es umfasst die bewusste, selbstregulative Urteilsbildung, welche die Interpretation, Analyse, Bewertung und Schlussfolgerung beinhaltet. Kritisches Denken kann im Unterricht in vielen verschiedenen Formen auftreten. Im Kompetenzmodell der KMK findet es seine Entsprechungen in den Kompetenzbereichen „Auswerten und Bewerten“ (1.2), „Problemlösen und Handeln“ (5) sowie „Analysieren und Reflektieren“ (6). Kritisches Denken wird im Unterricht z. B. dann geübt, wenn Schülerinnen und Schüler Belege prüfen, verschiedene Perspektiven einnehmen, Muster erkennen, Informationen interpretieren oder komplexe Lerngegenstände analysieren.

Kommunikation bezeichnet den Austausch oder die Übertragung von Informationen. Sie kann auf verschiedene Arten erfolgen (z.B. verbal oder nonverbal) oder auf verschiedenen

Wegen (z. B. Sprechen oder Schreiben). Im Kompetenzmodell der KMK gibt es eine direkte Entsprechung zum Kompetenzbereich „Kommunizieren und Kooperieren“ (2).

Im Unterricht lässt sich Kommunikation durch kooperative Lernformen, eine aktive Feedbackkultur und Präsentationskompetenz fördern. Auch Helfersysteme (peer tutoring) sind für den Erwerb authentischer Kommunikationsfähigkeiten geeignet. Hierbei helfen sich Schülerinnen und Schüler gegenseitig.

Der Einsatz digitaler Medien im (und für den) Unterricht hat den Kommunikationsbegriff erweitert. Es entstand der Begriff des kollaborativen Lernens bzw. der kollaborativen Kompetenz. Im Unterrichtszusammenhang bedeutet **Kollaboration**, dass mehrere Schülerinnen und Schüler gemeinsam auf ein Ziel hinarbeiten. Im Kompetenzmodell der KMK bildet dies insbesondere der Teilbereich Zusammenarbeit (2.3) im Kompetenzbereich „Kommunizieren und Kooperieren“ (2) ab.

Die Fähigkeit zur Kollaboration lässt sich durch Gruppenvereinbarungen oder die Übernahme von Verantwortung fördern. Damit Schülerinnen und Schüler Kollaboration im Unterricht erlernen können, braucht es aktives Zuhören und offene Fragen, die das Denken anregen. Kollaboration ist eng mit den anderen Kompetenzen des 4K-Modells verknüpft. Sie fördert kritisches Denken und Kreativität und ist ein erklärtes Ziel von Kommunikation.

Prozess- und ergebnisorientiertes Lernen rückt ebenso wie kreatives und kritisches Lernen stärker in den Vordergrund. Wissen bleibt aber weiterhin die Grundlage zur Einordnung, Bewertung und Analyse des Erlernten.

4 Pädagogische Szenarien zum Einsatz digitaler Medien

Schülerinnen und Schüler müssen in ihrem Unterricht die in der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ geforderten Kompetenzen erwerben können. Das ist für alle Schulen verpflichtend. Jede Schule kann jedoch individuell entscheiden, mit welchem Ziel sie digitale Medien für die Erweiterung der pädagogischen Handlungsmöglichkeiten im Unterricht nutzen möchte. Die nachfolgend skizzierten Ansätze stellen eine Auswahl pädagogischer Szenarien dar, die sich durch digitale Bildungsmedien erweitern lassen oder die in einer digitalisierten Gesellschaft von besonderer Bedeutung sind.

Im ersten Teil dieses Abschnitts (4.1 bis 4.3) beziehen sich die Einsatzszenarien auf exemplarische Kompetenzbereiche der KMK-Strategie. Im zweiten Teil (4.4 bis 4.7) werden die Einsatzszenarien mit grundlegenden Lern- und Unterrichtsstrategien wie Individualisierung und projektorientiertem Unterricht verknüpft.

Unabhängig von einzelnen Einsatzszenarien bestimmt sich Unterrichtsqualität nach der Tiefe, mit der die Schülerinnen und Schüler komplexe und kognitiv herausfordernde Zusammenhänge durchdringen können. Lernförderlicher Unterricht ist dabei immer verstehens- und kompetenzorientiert.

Schülerinnen und Schüler lernen im guten Unterricht auf individuellen Wegen und zunehmend selbstständig – und zugleich in der beständigen Auseinandersetzung miteinander, in Lerngemeinschaften. Sie entwickeln gerade im Nutzen digitaler Medien neue Formen der Kooperation.

Lehrkräfte sind dabei mehr als Lernbegleiter. Sie steuern ihren Unterricht transparent, wählen bedeutsame Lerngegenstände und ermöglichen Lernprozesse im gemeinsamen Lernen von- und miteinander, die die Eigenständigkeit und Selbstverantwortung der Schülerinnen und Schüler anregen. Sie motivieren und unterstützen die Schülerinnen und Schüler in einer angstfreien Lernumgebung.

Das Nutzen digitaler Medien ist selbstverständlicher und integraler Bestandteil dieser Lernprozesse, ihr funktionaler Einsatz verknüpft die Kompetenzentwicklung für eine digitale Welt mit den grundsätzlichen Ansprüchen an guten Unterricht. Dabei haben Qualität und Nachhaltigkeit des Lernens stets den Vorrang gegenüber einem bloß oberflächlichen Einsatz oder einer allzu engen Steuerung und Kontrolle mit Hilfe digitaler Medien.⁶

⁶ Vgl. Thesenpapier zum guten Unterricht, enthalten in: Frischer Wind für die Qualitätsentwicklung, Hamburg 2018, S. 37-39 (<https://www.hamburg.de/contentblob/11946916/a3300c6c8ea7416f1a3832579f3c9050/data/frischer-wind.pdf>).

4.1 Digitale Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen

Der bedarfsgerechte Einsatz digitaler Werkzeuge wird (insbesondere in Grundschulen) gefördert, indem die Schülerinnen und Schüler die Bedienung von Computern, Tablets und einfacher Software erlernen.

Immer bedeutender wird auch die Fähigkeit, Informationen aus dem Internet auszuwählen, sie zu bearbeiten und zu organisieren. Hier sollen im Unterricht verschiedene Möglichkeiten der Informationsverarbeitung aufgezeigt und erprobt werden – von der Datenspeicherung und -organisation in lokalen Ordnerstrukturen bis hin zu komplexen Softwarelösungen mit cloudbasierter Speicherung und der Datenorganisation durch Verschlagwortung oder Annotationen.

Der Kompetenzbereich 5 „Problemlösen und Handeln“ der KMK-Strategie beinhaltet die Kompetenz, digitale Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen zu können. Dabei geht es neben der grundlegenden Bedien- und Anwendungskompetenz auch darum,

- digitale Werkzeuge kreativ einsetzen zu können (siehe auch Kapitel 4.4),
- passende Werkzeuge zur Lösungsfindung zu identifizieren,
- Anforderungen an digitale Werkzeuge zu formulieren
- und diese Werkzeuge (sowie digitale Umgebungen) für den persönlichen Gebrauch anzupassen (vgl. KMK 2016, S.12).

Die "International Computer and Information Literacy Study 2018 (ICILS⁷)" weist in diesem Kompetenzbereich deutliche Defizite bei deutschen Schülerinnen und Schülern aus. Die Studie zeigt, dass 33,2 Prozent der deutschen Achtklässlerinnen und Achtklässler Probleme mit grundlegenden Anforderungen besitzen und digitale Medien meist passiv konsumieren. (vgl. ICILS 2018, S. 13).

Neben dem Einsatz digitaler Werkzeuge müssen Schülerinnen und Schüler ein informatisches Grundverständnis zur Funktionsweise der digitalen Welt und digitaler Medien erwerben. Entsprechend der Kompetenzen „Algorithmen erkennen und fördern“ der KMK-Strategie

- kennen und verstehen sie die Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien der digitalen Welt,
- erkennen und formulieren sie die algorithmischen Strukturen in den von ihnen genutzten digitalen Tools

⁷ https://kw.uni-paderborn.de/fileadmin/fakultaet/Institute/erziehungswissenschaft/Schulpaedagogik/ICILS_2018_Deutschland_Berichtsband.pdf

- und planen und verwenden sie eine strukturierte algorithmische Sequenz zur Lösung von Problemen (vgl. KMK 2016, S. 18).

Die altersangemessene Förderung dieser Kompetenzen soll in den staatlichen Schulen in Hamburg bereits in der Grundschule beginnen. In den Jahrgangsstufen 5 und 6 erfolgt sie dann schwerpunktmäßig im Unterrichtsfach Naturwissenschaften und Technik. Dafür geeignet sind zum Beispiel Mikrocontroller, die das Programmieren über grafische Benutzeroberflächen ermöglichen. Die Schülerinnen und Schüler können sich dabei gleichzeitig Grundlagen des informatischen Denkens aneignen.

Kinder und Jugendliche müssen schließlich auch die Potenziale und Risiken digitaler Medien erkennen, verstehen und einschätzen können. Der bedarfsgerechte Einsatz digitaler Medien bildet dafür ebenso die Basis wie ein grundlegendes Verständnis ihrer Funktionsweise.

4.2 Erweiterte Möglichkeiten zur Erstellung von Lernprodukten

Schülerinnen und Schüler erstellen im (bzw. für den) Unterricht verschiedenste Lernprodukte. Das können materielle Produkte sein, die entweder analog oder digital erstellt werden (z. B. Tabellen, Skizzen, Diagramme, Erklärvideos oder Blogbeiträge). Es können aber auch immaterielle Lernprodukte sein (wie z. B. Vorüberlegungen zu einem Diskurs). Lernprodukte sind Konstruktionsleistungen der Lernenden und damit individuell und vielfältig.

Eine digitale Lernumgebung bietet neue und erweiterte Möglichkeiten, um Informationen zu rezipieren und zu verarbeiten. Mithilfe digitaler Medien lassen sich handlungsorientierte, digitale Lernprodukte erstellen (Erklärvideos, Audios bis hin zu Podcasts, interaktive Landkarten usw.). Viele dieser Produkte erlauben es, analoge und digitalen Medien zu verbinden (wie z. B. bei der Erstellung von Stop-Motion-Filmen oder Hörspielen). Die Schülerinnen und Schüler werden ganzheitlich gefordert und können handlungsorientierter arbeiten.

Ein mögliches Einsatzszenario ist der Bau einfacher Zell-Modelle im Biologieunterricht. Die Schülerinnen und Schüler erstellen die Modelle mit analogen Mitteln und veranschaulichen mit ihnen Prozesse der spezifischen Immunabwehr. Als Lernprodukt entsteht ein Stop-Motion-Film, der die Abläufe im Körper visualisiert. Der Film lässt sich gemeinsam betrachten, diskutieren und bewerten.

Gerade im naturwissenschaftlichen Unterricht lassen sich digitale Medien nutzen, um Versuche zu filmen und diese dann später auszuwerten. Komplexe oder gefährliche Experimente, die nicht oder nur mit großem Aufwand in der Schule durchgeführt werden

können, lassen sich durch Simulationen darstellen (z. B. mithilfe von Augmented oder Virtual Reality).

Nachhaltiges Lernen lässt sich besonders dadurch fördern, dass Schülerinnen und Schüler ihre Lernprodukte (z. B. Texte) überarbeiten. Digitale Lernprodukte lassen sich (in der Regel) deutlich einfacher überarbeiten als analoge. Das motiviert nicht nur dazu, sich mit einem Lernprodukt wiederholt auseinanderzusetzen, es verbessert auch das Arbeiten in der Gruppe. So lassen sich Texte einzelner Schülerinnen und Schüler auf einem Blog veröffentlichen und im Anschluss gemeinsam kommentieren, diskutieren und bearbeiten. Kollaborative Schreibtools ermöglichen gemeinschaftliche Texte unabhängig von der räumlichen und zeitlichen Präsenz der Lernenden.

4.3 Erweiterte Präsentationsmöglichkeiten

Der Kompetenzbereich 3 „Produzieren und Präsentieren“ der KMK-Strategie beinhaltet u. a. die Präsentation eigener Produkte und Inhalte. Eine Präsentation umfasst Anforderungen, mit denen die Schülerinnen und Schüler nicht nur in der Schule konfrontiert werden, sondern auch in Ausbildung, Studium und Beruf. Dazu zählen selbständiges Lernen und Arbeiten, der Umgang mit analogen und digitalen Medien, die adressatengerechte Inszenierung von Inhalten und nicht zuletzt das freie Sprechen (vgl. Schnack 2011).

Digitale Medien erweitern die Möglichkeiten der Lernenden, Präsentationen zu erstellen, sei es für Referate oder besondere Lernaufgaben. Neben der gängigen Präsentationssoftware gibt es mittlerweile eine Vielzahl alternativer Angebote mit unterschiedlichen Funktionalitäten. Ihre Kombination mit digitalen Medien ermöglicht auch eine nicht-lineare Präsentation.

Webbasierte Umfrage-Tools erlauben es, Mitschülerinnen und Mitschüler während einer Präsentation einzubeziehen. So können diese ihr eigenes Wissen einbringen und auch ihre Meinung äußern. Das gelingt zum Beispiel mit Hilfe eines webbasierten Tools zur Erstellung von Wortwolken.

Video- oder Audioaufnahmen von Präsentationen helfen Schülerinnen und Schülern, sich besser einschätzen zu können und ihre Präsentationsfähigkeiten weiterzuentwickeln. Alternativ zur Präsentationsleistung in Form eines Referats können Schülerinnen und Schüler auch Videos erstellen, in denen sie bestimmte Sachverhalte erklären. Das eröffnet nicht nur neue Präsentationsmöglichkeiten, sondern berücksichtigt auch Unterschiede in der Persönlichkeit der Jugendlichen.

Für medial unterstützte Präsentationen eignen sich Systeme aus Notebook bzw. Tablet und einer Großbilddarstellung (siehe auch Kapitel 7.1). Damit lassen sich Zwischenstände, Ergebnisse, Produkte und Lösungswege gemeinsam besprechen und schnell visualisieren. In

Kombination mit einer digitalen Kamera können aber auch von Hand erstellte Texte, Zeichnungen oder plastische Modelle präsentiert werden. Hierfür wird die Kamera eines Tablets bzw. Smartphones per Bluetooth oder WLAN mit der Großbilddarstellung verbunden. Digitale Medien erweitern also die Präsentationsmöglichkeiten von Schülerinnen und Schülern. Sie ermöglichen die Integration audio-visueller Medien und eine direkte Interaktion mit dem Publikum.

4.4 Personalisiertes Lernen

Personalisiertes Lernen bezeichnet eine Lehr- und Lernpraxis, die sich am Individuum orientiert. Es umfasst Lernexperimente, Unterrichtsansätze und schulische Förderstrategien, die die konkreten Lernbedürfnisse, Interessen, Zielsetzungen oder kulturellen Hintergründe des oder der einzelnen Lernenden berücksichtigen (vgl. „Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien“, 2018, S. 15).

Personalisierung im Unterrichtsalltag findet immer dann statt, wenn Lehrkräfte und Lernende auf die wechselnden Bedürfnisse, Ziele und Wünsche der anderen Seite reagieren. Das geschieht zum Beispiel, wenn Lehrkräfte lernschwache oder lernstarke Schülerinnen und Schüler besonders unterstützen bzw. fordern.

Digitale Medien haben das Potenzial, personalisierten Unterricht effektiv zu gestalten. Schülerinnen und Schülern erhalten zum Beispiel die Möglichkeit, über das Was, Wann, Wie und Wo ihres Lernens zu entscheiden (vgl. „Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien“, 2018, S. 35). Entsprechend ihrer individuellen Interessen und Lernvoraussetzungen können allein oder in Gruppen selbstgesteuert lernen.

In Lernarrangements mit digitalen Medien lassen sich vielfältige Inhalte digital bereitstellen und bearbeiten (so z. B. im offenen Unterricht oder in der Projektarbeit). Die Lehrkräfte haben die Möglichkeit, auf die unterschiedliche Lernpräferenzen und persönlichen Vorlieben ihrer Schülerinnen und Schüler eingehen. Sie können die Lernmaterialien zu einem Thema in unterschiedlicher Form anbieten (als Text, Film, Spiel usw.). Unterschiede in der Leistungsfähigkeit und im Vorwissen lassen sich berücksichtigen, indem z. B. digitale Zusatz- und Übungsmaterialien bereitgestellt werden.

Eine weitere Form des personalisierten Lernens ist der Einsatz adaptiver Lernprogramme bzw. intelligenter Lernmanagement-Systeme (siehe auch Kapitel 8.1 und 8.2). Diese Programme schlagen den Lernenden individuelle Lernpfade vor. Sie berücksichtigen die Schwierigkeiten und Erfolge der Schülerinnen und Schüler und bieten unterschiedliche Wege, um Lerninhalte und Kompetenzen noch stärker auf die persönlichen Bedürfnisse auszurichten.

Digitale Medien ermöglichen in individualisierten und inklusiven Lernsettings besondere Lernerfolge. Das gelingt z. B. durch die simultane Darbietung von Informationen (visuell und auditiv), deren Integration in Text und Bild, das Einfügen von Animationen, oder der Möglichkeit eines individuellen Feedbacks (vgl. „Digitale Medien im Fachunterricht“, 2018, S. 12.).

Entscheidend für den Lernerfolg ist immer, in welcher Lehr-Lern-Situation solche Programme eingesetzt werden und wie dieser Einsatz kommunikativ begleitet wird. Der Fokus liegt weiterhin auf der Didaktik und nicht auf der Technik. Individualisierte Lernsettings schließen den Austausch und die kooperative Arbeit in Lerngruppen nicht aus. Sie können die Zusammenarbeit vorbereiten und fördern helfen. Kooperative Lernformen sind somit auch in personalisierten Lernsettings unverzichtbar.

Digitale Bildungsmedien können mit vielen bewährten (analogen) Organisationsformen des individualisierten Unterrichts verknüpft werden wie z. B. Kompetenzrastern oder Checklisten. Diese lassen sich mit Links zu Erklärvideos, Audiodateien, Linkverzeichnissen oder Hilfestellungen erweitern. Lernmanagement-Systeme (siehe auch 8.3) unterstützen die Lehrkräfte bei ihrer komplexen und anspruchsvollen Unterrichtsorganisation in zunehmend individualisierten Unterrichtskonzeptionen. Sie helfen Lernmaterialien zu strukturieren und Arbeitsaufträge passgenau auf Schülergruppen oder einzelne Lernende zuzuschneiden.

Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien ist ein vielversprechender Ansatz. Die Unterstützung und Rückmeldung durch die Lehrkräfte bleiben aber ebenso wichtig wie der direkte Austausch zwischen den Schülerinnen und Schülern.

4.5 Projektorientierter und fächerübergreifender Unterricht

Projektorientierter Unterricht steht zwischen Fachunterricht und Projektunterricht. Er ist auf die Arbeit in Projekten ausgerichtet und beinhaltet einzelne Merkmale des Projektunterrichts. Vereinfacht dargestellt gliedert er sich in die Phasen Einstieg, Planung, Durchführung und Reflexion.

Die Arbeit in Projekten birgt Potenzial. Das offene Lehr-Lern-Setting und die Orientierung an authentischen Problemstellungen erfordert es, dass die Lernenden ihre Problemlöseprozesse selbständig strukturieren. Das kann zu einer vertieften Auseinandersetzung mit Lerngegenständen führen. Die Schülerinnen und Schüler lernen nicht nur fachlich hinzu, sondern verbessern häufig auch ihre Problemlösekompetenz. Das wiederum kann den Erwerb bedeutungsvollen Wissens fördern.

Durch digitale Medien lässt sich ein breites Angebot an Informationen, Materialien oder Anwendungen (z. B. Projektplanungstools) bereitstellen. Das eröffnet neue Möglichkeiten, um auf individuelle Fragen und Interessen von Schülerinnen und Schülern eingehen zu können. Digitale Kollaborationswerkzeugen helfen die gemeinsame Arbeit zu unterstützen und zu strukturieren. Die Schülerinnen und Schüler können beispielsweise über einen webbasierten Texteditor gemeinsam Ideen sammeln, diese über eine integrierte Chatfunktion diskutieren und daraus dann Arbeitsaufträge für einzelne Gruppenmitglieder ableiten. Das funktioniert plattform- und geräteübergreifend in einem Browser, unterstützt also den Ansatz des BYOD. Die Veröffentlichung von Lernprodukten im Internet bietet erweiterte Möglichkeiten für die Arbeit an authentischen Projekten. So könnte z. B. als Endprodukt ein Wikipedia-Artikel entstehen, der tatsächlich zur Veröffentlichung in der Wikipedia eingereicht wird und mit dem die Autoren (oder andere Personen) weiterarbeiten können.

Soziale Medien ermöglichen schließlich den Kontakt zu Expertinnen und Experten. Deren Wissen lässt sich für die Arbeit an Projekten nutzen. Videokonferenzsoftware holt diese sogar für Gespräche mit unmittelbaren Rückfragen direkt ins Klassenzimmer.

Die Arbeit an authentischen Projekten erfordert häufig Fachwissen aus unterschiedlichen Disziplinen. Auch hierbei lassen sich digitale Medien einsetzen. Lehrkräfte und Lernende können bei der Planung fächerübergreifender Projekte digitale Tools wie z. B. digitale Pinnwände oder digitale Kollaborationswerkzeuge verwenden.

In einem fächerübergreifenden Unterrichtsvorhaben (z. B. zwischen den Fächern Deutsch und Theater) lässt sich gemeinsam eine Ganzschrift bearbeiten. In einem kollaborativen Schreibdokument können wichtige Aspekte für Rollenbiographien gesammelt werden, um diese dann selbständig oder gemeinsam zu schreiben. Anschließend lassen sich im Theaterunterricht Szenen aus der Ganzschrift in Standbildern darstellen, fotografieren oder filmisch umsetzen. In einer nachfolgenden Bild- oder Filmbetrachtung können die Arbeitsergebnisse dann kritisch reflektiert und überarbeitet werden.

4.6 Selbstorganisiertes, kooperatives und räumlich-zeitlich flexibles Lernen

Selbstorganisiertes, kooperatives sowie zeit- und ortsunabhängiges Lernen weisen viele Verbindungen und Schnittmengen auf und werden deshalb gemeinsam in einem Kapitel dargestellt.

Selbstorganisiertes Lernen zeichnet sich dadurch aus, dass Schülerinnen und Schüler komplexe Lerngegenstände eigenständig bearbeiten. Sie planen ihren Lernprozess, sie lernen und sie reflektieren sowohl die Lernergebnisse als auch den Lernprozess. Voraussetzung für selbstorganisiertes Lernen ist der Zugriff auf erworbene Lernstrategien und Lernmethoden.

Haben die Lernenden bisher das Recherchieren mit Nachschlagewerken geübt, wird es bei der Arbeit mit digitalen Medien um den Aspekt der Online-Recherche erweitert. Sie erfordert z. B. besondere Kompetenzen hinsichtlich der Bewertung und Organisation von Quellen.

Bei der Planung und Reflexion von Lernprozessen helfen digitale Planungstools. Sie sind schnell verfügbar und bieten die Möglichkeit, unterschiedliche Dateiformate zu integrieren. Auch im Kontext des selbstorganisierten Lernens erweitern digitale Medien bisher genutzte Lernstrategien und Lernmethoden.

Kooperatives Lernen ist „(...) eine Interaktionsform, bei der die beteiligten Personen gemeinsam und in wechselseitigem Austausch Kenntnisse und Fertigkeiten erwerben. Im Idealfall sind alle Gruppenmitglieder gleichberechtigt am Lerngeschehen beteiligt und tragen gemeinsam Verantwortung.“ (Konrad/Traub 2010, S.5). Als eine Grundstruktur des Unterrichts zeichnet sich kooperatives Lernen dadurch aus, dass Schülerinnen und Schüler Lernprozesse möglichst selbstständig gestalten. Die Lehrkraft unterstützt sie nur in dem Maß, welches zur Umsetzung ihres Auftrages benötigt wird.

Kooperatives Lernen lässt sich mit digitalen Medien so strukturieren, dass die Arbeit an einem Gegenstand die Mitwirkung aller Schülerinnen und Schüler erfordert und dass jede/r von ihnen einen Platz im Lernprozess findet. So können Schülerinnen und Schüler zum Beispiel in Kleingruppen an webbasierten Textdokumenten arbeiten, in denen sie Argumente für eine kontroverse Podiumsdiskussion zum Thema *Big Data* sammeln. Die Textdokumente werden kollaborativ im Unterricht und zu Hause bearbeitet und später auf einem Präsentationsgerät für die gesamte Lerngruppe zusammengeführt und visualisiert.

Digitale Werkzeuge steuern den Kooperationsprozess durch automatische Gruppenbildung oder die Lenkung einzelner Arbeitsschritte. Gerade über einen längeren Zeitraum lässt sich die Zusammenarbeit durch digitale Medien besser organisieren, da die Lernenden unabhängig voneinander an einem Gegenstand arbeiten können.

Beim **räumlich-zeitlich flexiblen Lernen** arbeiten Schülerinnen und Schüler nicht nur in der Schule, sondern auch an außerschulischen Lernorten und zu Hause.

Dabei können sie die digitalen Medien eigenständig oder gemeinsam zum Lernen verwenden. Die Nutzung kollaborativer Onlinedokumente oder eines Lernmanagement-Systems ermöglichen ihnen den Zugriff auf Daten und Informationen auch außerhalb des Unterrichts. Gerade dann, wenn sich Jugendliche nach der Schule (aus räumlichen oder zeitlichen Gründen) nicht mehr zum Lernen treffen können, bieten Lernplattformen und digitale Werkzeuge gute Möglichkeiten zum kooperativen Arbeiten.

Virtuelle Lern- und Arbeitsräume sind unabhängig von bestimmten Zeiten und der Präsenz an bestimmten Orten. Damit vereinfachen sie Lernsituationen zwischen Lerngruppen innerhalb einer Schule, zwischen verschiedenen Schulen und in außerunterrichtlichen Kontexten.

Schülerinnen und Schüler, die aufgrund länger andauernder oder häufig wiederkehrender Krankheit zeitweise oder vollständig auf Haus- oder Krankenhausunterricht angewiesen sind, bietet der Einsatz digitaler Medien die Chance, an den Lernprozessen der eigenen Klasse oder Lerngruppe teilhaben zu können (vgl. KMK 2016, S.8ff).

4.7 Sonderpädagogische Förderung

Kinder und Jugendliche mit sonderpädagogischem Förderbedarf werden in unterschiedlichen Förderschwerpunkten unterstützt. Sie lernen inklusiv in allgemeinen Schulen oder speziellen Förderzentren. In Abhängigkeit ihres sonderpädagogischen Förderschwerpunkts werden die Schülerinnen und Schüler entweder zielgleich oder zieldifferent beschult (Schwerpunkte Lernen sowie geistige Entwicklung).

In einem individuellen sonderpädagogischen Förderplan vereinbart Schule gemeinsam mit den Kindern und Jugendlichen sowie deren Eltern Förderziele und legt passende Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele fest.

Die sonderpädagogische Förderung bietet zahlreiche Möglichkeiten zum Einsatz digitaler Medien. Im Prinzip entsprechen diese Möglichkeiten denen, die auch in den pädagogischen Einsatzszenarien aufgezeigt werden.

Im Kontext des personalisierten Lernens lassen sich Unterrichtsinhalte und Materialien mithilfe digitaler Medien differenzieren und individualisieren. Arbeitsblätter können QR-Codes oder Kurzlinks enthalten, die direkt auf digitale Inhalte leiten (z.B. Hilfestellungen in Textform, Erklärvideos, Audiodateien oder Websites). Ein so differenziertes Arbeitsblatt lässt sich von allen Schülerinnen und Schülern bearbeiten und kann sowohl Unterstützungsangebote als auch fordernde Aufgabenstellungen beinhalten.

Lernsoftware und insbesondere adaptive Lernprogramme ermöglichen es, relevante Lerninhalte in unterschiedlicher Form einzuüben und individuelle Feedbacks zu erhalten. Der Einsatz solcher Programme lässt sich im Rahmen der Förderplanerstellung direkt mit den Förderzielen verbinden.

Handlungsorientierung ist in den sonderpädagogischen Förderschwerpunkten leitendes Unterrichtsprinzip und Basis für nachhaltige Verstehensprozesse. Digitale Medien, die zur Erstellung digitaler Lernprodukte genutzt werden, erweitern das handlungsorientierte Lernen.

Im Unterricht unterstützen digitale Medien auch das barrierefreie Lernen. In bestimmten Förderschwerpunkten oder im Rahmen der Inklusion von Kindern und Jugendlichen mit

sonderpädagogischem Förderbedarf bzw. hohem pädagogischen Unterstützungsbedarf (wie z. B. ADHS, intensive Legasthenie oder Dyspraxie) können dafür zusätzliche Peripheriegeräte notwendig sein. Das umfasst besonders

- Ein- und Ausgabegeräte wie spezielle Braille-Tastaturen und -Drucker im Förderschwerpunkt Sehen,
- elektronische Kommunikationshilfen im Rahmen der unterstützten Kommunikation,
- programmgesteuerte Sprachkontrolle bzw. Bildtelefonie im Förderschwerpunkt Hören und Sprache
- oder programmierbare Tastaturen im Förderschwerpunkt körperlich-motorische Entwicklung.

Auch an der Schule für Kranke sind besondere Peripheriegeräte notwendig. Sie gewährleisten zum Beispiel die Integration in den Unterricht der Stammschule.

Bevor eine Schule neues Zubehör anschafft, sollte sie überprüfen, welche Möglichkeiten die bereits vorhandenen Endgeräte als Bedienungshilfen bieten. So erleichtern Tablets die Bedienung, indem Schrift bzw. Inhalte vergrößert oder vorgelesen werden.

Vor der Anschaffung zusätzlicher Geräte oder Software sollten Schulen außerdem die Beratungsangebote der regionalen Bildungs- und Beratungszentren (ReBBZ), der Stabsstelle Inklusion, sowie außerschulischer Einrichtungen (Orthopäden, Techniker oder Krankenkassen) nutzen.

Die Förderung der im KMK-Strategiepapier aufgeführten Kompetenzen wird zu einem wichtigen Anliegen des inklusiven Unterrichts. Neben den erweiterten Möglichkeiten, Unterricht differenziert und barrierefrei zu gestalten, ist sie für Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf bedeutend, damit diese gemäß Artikel 24 der UN-Behindertenrechtskonvention⁸ aktiv am kulturellen, gesellschaftlichen, politischen, beruflichen und wirtschaftlichen Leben teilhaben können.

⁸ <https://www.behindertenrechtskonvention.info/bildung-3907/>

5 Bestandsaufnahme

5.1 Technische Ausstattung

Bevor eine Schule neue digitale Medien anschafft, muss sie eine Bestandsaufnahme der vorhandenen Ausstattung erstellen.

Dazu gehört, dass sie bei digitalen Präsentationssystemen oder stationären bzw. mobilen Endgeräten (inkl. Peripheriegeräte) überlegt, welche Geräte sich bewährt haben. Zudem muss sie prüfen, ob die Geräte für die pädagogischen Einsatzszenarien zur Arbeit mit digitalen Medien geeignet sind oder ob es bessere technische Lösungen gibt. Abhängig davon (sowie vom technischen Zustand der vorhandenen digitalen Medien) ist mit den vorhandenen Finanzmitteln zu planen, welche Geräte sofort ersetzt werden und welche erst mittel- oder langfristig.

5.2 Digitale Bildungsmedien

Auch die digitalen Bildungsmedien müssen darauf überprüft werden, ob sie für den angestrebten pädagogischen Einsatz im Unterricht geeignet sind. Wenn bisher zum Beispiel auf Desktop-Rechnern installierte Lernsoftware genutzt wurde, Schülerinnen und Schüler aber künftig mit schuleigenen Tablets arbeiten sollen, ist zu prüfen, ob diese oder ähnliche Software auch für Tablets verfügbar ist. Mit Blick auf didaktische Qualitätsstandards, technischen Support und die Anbindung an die IT-Infrastruktur Hamburgs sind bei Neuanschaffungen zentrale, von der Behörde für Schule und Berufsbildung empfohlene Softwaresysteme (z. B. Landeslizenzen für die Nutzung adaptiver Lernplattformen im Fach Mathematik) zu bevorzugen.

5.3 Pädagogisch-technische Kompetenzen

Lehrkräfte benötigen für die Umsetzung der in Kapitel 4 aufgezeigten pädagogischen Lernszenarien Kenntnisse und Kompetenzen, die über die fachbezogenen und fachdidaktischen Kenntnisse und Kompetenzen hinausgehen.

Der europäische Rahmen für die digitale Kompetenz von Lehrenden (DigCompEdu)⁹ richtet sich an Lehrende auf allen Bildungsebenen, von allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen bis hin zur Hochschul- und Erwachsenenbildung. Gegliedert in sechs Kompetenzbereiche mit 22 Kompetenzen ist der Rahmen ein zentrales Bezugssystem, das

⁹ https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/digcompedu_leaflet_de-2018-09-21.pdf

Lehrende darin unterstützt, Bildungsangebote durch den Einsatz digitaler Medien zu verbessern.

Das Kompetenzmodell aus der KMK-Strategie liefert den ergänzenden Blick auf die Kompetenzerwartungen an Lernende, welche als Mindestmaß auch von den Lehrkräften zu erwarten sind. Gemeinsam mit dem Kompetenzmodell aus der LI-Handreichung „Kompetenzen in der Lehrkräftebildung für das Lernen in der digitalen Welt“¹⁰ liegen damit – sowohl für Lehrkräfte als auch für Aus- und Fortbildner und schulische Fortbildungsbeauftragte – hilfreiche Orientierungsrahmen zur digitalen Professionalisierung von Lehrkräften vor.

Für eine Selbsteinschätzung können Lehrkräfte z. B. den vom DigCompEdu entwickelten digitalen Selbsteinstufungstest¹¹ verwenden. Dieser Test ermöglicht es, persönliche Stärken und Schwächen beim Einsatz digitaler Medien im Bildungskontext zu reflektieren. Der Test basiert auf 22 Aussagen, die stellvertretend für die 22 DigCompEdu-Kompetenzen stehen. Neben einer detaillierten Auswertung liefert er den Teilnehmenden auch Hinweise für die Weiterentwicklung ihrer Kompetenzen.

Dieses Instrument bildet (sowohl auf individueller wie aggregierter Ebene) eine solide Ausgangsbasis für passgenaue Fortbildungsmaßnahmen.

Der so erhobene Ist-Stand der digitalen Professionalität von Lehrkräften wird als Planungsgrundlage von Fortbildungsmaßnahmen festgehalten. Er bietet unter anderem die Grundlage für schulische Fortbildungskonzepte, die auf Wunsch gemeinsam mit dem LI entwickelt und umgesetzt werden. Aufgrund der Komplexität und der Breite der Fortbildungsinhalte sollte ein Umsetzungszeitraum von mindestens zwei Schuljahren geplant werden, inklusive einer regelmäßigen indikatorgestützten Evaluation im Sinne des schulischen Prozess- und Qualitätsmanagements der Maßnahmen.

Ergänzend zu den schulinternen Fortbildungen können Lehrkräfte an Hamburger Schulen aus den Fortbildungsangeboten des Landesinstituts wählen. Die Angebote unterscheiden sich in Format, Umfang und Fortbildungstiefe und sind im Veranstaltungskatalog des Teilnehmer-Informationssystems (TIS) ausgewiesen.

¹⁰ <https://li.hamburg.de/contentblob/13148696/932d89ab13531463a160037240a1e2db/data/handreichung-lernen-in-der-digitalen-welt.pdf>

¹¹ <https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/DigCompEdu-S-DE>

6 Ausstattung der Lernenden mit digitalen Endgeräten

Mit den Mitteln des Digitalpakts Schule müssen Schulen mobile Endgeräte anschaffen, damit den Schülerinnen und Schülern schulische IT-Endgeräte im Verhältnis 1:4 bzw. 1:5 zur Verfügung stehen. Hinsichtlich der angestrebten pädagogischen Einsatzszenarien gilt es didaktisch begründet zu entscheiden, ob Tablets und/oder Notebooks angeschafft werden und wie bereits vorhandene sowie schülereigene Endgeräte sinnvoll in ein Gesamtkonzept integriert werden können.

6.1 Schulische IT-Endgeräte

Schülerinnen und Schüler benötigen (je nach pädagogischem Lernszenario) punktuell oder über einen längeren Zeitraum hinweg digitale Endgeräte. Deren Einsatz sollte spontan und ohne großen Aufwand auch für kurze Unterrichtssequenzen möglich sein. Nur so wird die Nutzung digitaler Endgeräte im Unterricht selbstverständlich. Entscheidender als die Anzahl der Geräte ist ihre grundsätzliche Verfügbarkeit. Die meisten pädagogischen Lernszenarien erfordern keinen dauerhaften Einsatz digitaler Endgeräte für jede Schülerin bzw. jeden Schüler.

6.1.1 Mobile Endgeräte

Mobilen Endgeräten kommt beim Unterrichten unter den Bedingungen der Digitalität eine besondere Bedeutung zu. Sie sind in jedem Klassen- und Fachraum einsetzbar und auch an außerschulischen Lernorten. Sie lassen sich durch ihre geringe Rüstzeit und hohe Mobilität genauso selbstverständlich verwenden wie Arbeitshefte und Schulbücher. Bei schulischen mobilen Geräten ist immer auch der organisatorische und technische Betreuungsaufwand zu berücksichtigen:

- Das Austeilen, Einsammeln, Aufbewahren und Laden der Geräte muss organisiert werden.
- Sicherstellung, dass aktuelle Sicherheitsupdates des Betriebssystems sowie der lokalen Software installiert werden.
- Es sollte eine zentrale Möglichkeit zum Zurücksetzen, Klonen oder zur Neuinstallation der Geräte geben. Software bzw. Apps sollten gleichzeitig auf eine große Anzahl von Endgeräten gespielt werden können.¹²

¹² ¹² Vgl. Betriebssicherheit im pädagogischen Netz – verbindliche IT-Standards und Empfehlungen

- Wenn auf einem Tablet personenbezogene Daten (wie z.B. Bilder, Filme oder Dokumente) gespeichert wurden, müssen diese vor der Aushändigung an einen anderen Benutzer gelöscht werden.

Zur Umsetzung dieser Anforderungen sollte für die Administration der schulischen mobilen Endgeräte ein Gerätemanagementsystem eingesetzt werden (siehe 7.4).

Um das in den Vorbemerkungen beschriebene Ausstattungsziel mit Endgeräten zu erreichen, können Schulen entweder Notebooks oder Tablets anschaffen. Sie besitzen unterschiedliche Stärken, was die angestrebten pädagogischen Einsatzszenarien betrifft.

6.1.1.1 Notebooks

Die meisten Notebooks sind heutzutage ein vollwertiger Ersatz für Desktop-Computer. Ihre Systemleistung entspricht der Rechenleistung von Standard-Desktop-Computern. Insbesondere bei schreibintensiven Aufgaben bieten sie durch die physische Tastatur und das größere Display Vorteile gegenüber Tablets. Zudem lassen sich die in der beruflichen Praxis häufig genutzten Office-Anwendungen installieren und nutzen. Einschränkungen bei den in Kapitel 4 aufgezeigten pädagogischen Einsatzszenarien können sich dann ergeben, wenn eine hohe Mobilität erforderlich ist (beispielsweise durch Transportwege innerhalb des Schulgebäudes oder durch die Arbeit an Lernorten außerhalb des Klassenzimmers). Fehlende Kamera- und Videofunktionen schränken möglicherweise die Produktion und Präsentation digitaler Lernprodukte ein.

6.1.1.2 Tablets

Tablets sollen unkompliziert und ohne eine physische Tastatur bedienbar sein. Weitere Vorteile liegen in der schnellen Einsatzbereitschaft durch eine geringe Rüstzeit, dem niedrigen Gewicht, den integrierten Foto- und Videofunktionen und vor allem der sehr hohen Mobilität. Neben der Touch-Funktionalität mit Fingern bieten viele Tablets auch die Möglichkeit einer Stifteingabe. Hierbei kommen spezielle (meist induktive) Stifte mit mehreren Druckstufen zum Einsatz.

Tablets haben ein anderes Bedienkonzept als Notebooks. Das setzt ein geeignetes Betriebssystem und speziell für den Tablet-Einsatz entwickelte Anwendungen (Apps) voraus. Prinzipiell können Tablets für die Umsetzung aller beschriebenen pädagogischen Lernszenarien verwendet werden. Bei schreibintensiveren Aufgaben lassen sie sich durch externe Tastaturen ergänzen (siehe auch 7.3.4).

Tablets eignen sich besonders für die Erstellung digitaler Lernprodukte, als Video-Player, Digitalkamera, digitales Schulbuch, mobiles digitales Nachschlagewerk, die Internet-Recherche, für E-Learning, als digitales Schulheft und in Kombination mit einem Projektionssystem als Ersatz für interaktive Großbildmonitore oder eine Dokumentenkamera

6.1.2 Arbeitsplatzrechner für Lernende

In bestimmten Klassenräumen (insbesondere im Grundschulbereich) kann es sich anbieten, für Schülerinnen und Schüler Arbeitsplatzrechner zur Verfügung zu stellen, auf denen z. B. spezifische Lernsoftware genutzt werden kann. Diese sind in der Regel per LAN-Kabel mit dem schulischen Netzwerk verbunden.

6.1.3 Digitale Endgeräte in Medien- und andere Fachräumen

Für die Umsetzung der meisten pädagogischen Lernszenarien eignen sich am besten mobile Endgeräte. Bereits vorhandene Medienräume lassen sich als klassische Fachräume für das Fach Informatik nutzen. Hier sollte dann für jede Schülerin und jeden Schüler ein eigener Computerarbeitsplatz zur Verfügung stehen. Die vorhandenen Computer sollten (neben der Arbeit in informatorischen Themenbereichen) auch die Arbeit mit Office-Anwendungen in anderen Fachunterrichts ermöglichen.

In anderen Fachräumen können über die Grundausstattung des digitalen Klassenzimmers hinaus weitere (gegebenenfalls auch leistungsfähigere) Multimedia-PCs erforderlich sein, zum Beispiel zur Messwerterfassung, für Simulationsprogramme oder für den Videoschnitt. Gleiches gilt für Peripheriegeräte wie Funkmikrofone, Grafiktablets, Plotter, 3D-Drucker etc.

6.2 Private IT-Endgeräte

Die Nutzung eigener Smartphones, Tablets oder Laptops im Unterricht eröffnet den Schülerinnen und Schülern technische Möglichkeiten zum Lernen, die sich eng an ihrer Lebenswirklichkeit orientieren. Da die privaten Geräte auch außerhalb des Unterrichts (unterwegs und im häuslichen Bereich) zur Verfügung stehen, ist ein räumlich und zeitlich flexibles Arbeiten möglich. Aufgaben, die im Unterricht auf dem eigenen digitalen Endgerät begonnen wurden, können ohne Medienbrüche nahtlos zu Hause weitergeführt werden.

Unterricht, in dem Schülerinnen und Schüler eigene Mobilgeräte einsetzen dürfen, fördert im Rahmen der jeweiligen Aufgabenstellung die Suche nach eigenen Lösungen. Bei der selbständigen oder kollaborativen Arbeit können die Lernenden Vorteile und Stärken verschiedener Gerätetypen kombinieren. Das fördert kreatives und zielorientiertes Denken und damit auch einen schülerorientierten Unterricht. Insbesondere in Gruppenarbeiten zeigen sich die Vorteile der Arbeit mit dem eigenen mobilen Endgerät. Die Schülerinnen und Schüler

können gemeinsam überlegen, mit welchen Programmen, Apps oder Internetquellen sie arbeiten wollen. Dabei können sie eigenes Vorwissen und individuelle Stärken einbringen und sich gegenseitig unterstützen.

Gerade die naturwissenschaftlichen Fächer bieten zahlreiche Einsatzmöglichkeiten für BYOD, denn die Smartphones vereinen unterschiedliche Anwendungen in einem Gerät. Die in den Smartphones verbauten Sensoren lassen sich beispielsweise für die Messung von Temperatur oder Beschleunigung nutzen. In den geisteswissenschaftlichen Fächern können mit dem Smartphone Hörspiele, Zeitzeugeninterviews oder Gespräche mit Expertinnen und Experten aufgenommen werden. Die digitalen Aufnahmen bieten erweiterte Möglichkeiten für die anschließende Arbeit im Unterricht.

Für die Nutzung privater Geräte sind Regeln notwendig. Dazu müssen Lehrende und Lernende – sowie alle weiteren am Schulleben beteiligten Personen – einen begleitenden Diskurs über Verhaltensregeln und Kommunikationsmodi führen. Das umfasst Vereinbarungen zur Erreichbarkeit, der Vergabe von Arbeitsaufträgen sowie zu Arbeitsphasen mit digitalen Geräten. Darüber hinaus muss auch ein grundsätzliches Bewusstsein für Werte und Regeln geschaffen werden. Nur so gelingt ein respektvoller Umgang im virtuellen Raum. Besonders für die Nutzung Sozialer Medien braucht es schulische Richtlinien, nicht zuletzt im Hinblick auf Gefahren wie Cyber-Mobbing¹³.

Im Zuge des WLAN-Ausbaus werden an allen Hamburger Schulen unterschiedliche WLAN-Netze für die Nutzung schulischer und persönlicher IT-Endgeräte installiert. Das ermöglicht die sichere Einbindung privater Endgeräte ins BYOD-Netz. Zudem ist gewährleistet, dass sich bei Verstößen gegen vereinbarte Regeln betreffende Endgeräte bzw. Nutzer identifizieren lassen.

6.3 Ausstattung mit mobilen Endgeräten im Verhältnis 1:4 bzw. 1:5

Haben Schulen das im DigitalPakt vereinbarte digitale Ausstattungsziel erreicht, müssen Schülerinnen und Schülern schuleigene Endgeräte mindestens im Verhältnis 1:4 (in Grundschulen) bzw. 1:5 (in weiterführenden Schulen) zur Verfügung stehen. Die Kinder und Jugendlichen können zudem eigene digitale Endgeräte einbringen und nutzen. Da insbesondere in den weiterführenden Schulen fast alle Kinder mobile Endgeräte besitzen, stehen dort über das Ausstattungsziel hinaus deutlich mehr digitale Geräte im Unterricht zur Verfügung.

¹³ Als Cyber-Mobbing werden verschiedene Formen der Verleumdung, Belästigung, Bedrängung und Nötigung anderer Menschen mit Hilfe elektronischer Kommunikationsmittel bezeichnet.

Mit den schulischen Geräten können alle in Kapitel 4 beschriebenen pädagogischen Unterrichtsszenarien umgesetzt werden. Entscheidend ist, dass Schülerinnen und Schüler jederzeit auf Geräte zugreifen können, um diese genauso selbstverständlich zu nutzen wie auch analoge Medien. Hier müssen Schulen praktikable Lösungen finden, die für die einzelne Lehrkraft möglichst wenig zusätzlichen Aufwand bedeuten (siehe auch Kapitel 9).

Eine Eins-zu-eins-Ausstattung mit digitalen Endgeräten ist in allen Szenarien so gut wie nicht notwendig. Sollte das stundenweise erforderlich sein, z. B. in individualisierten Lernsettings bei der Arbeit mit adaptiver Lernsoftware, können Geräte aus mehreren Klassen zusammengezogen werden. Auch die in Schulen noch vorhandenen Medienräume lassen sich nutzen, wenn das Unterrichts-Setting ein Gerät für jeden Schüler bzw. jede Schülerin erfordert. Durch die methodische Gestaltung und den Einsatz kooperativer Lernformen (wie z.B. Gruppenarbeit) lassen sich mit einem Geräteverhältnis von 1:4 bzw. 1:5 in der Regel alle angestrebten pädagogischen Einsatzszenarien umsetzen. Der Unterricht sollte so organisiert werden, dass Aufgaben, die die Nutzung digitaler Endgeräte erfordern, nicht zeitgleich von allen Lernenden bearbeitet werden müssen. Das lässt sich in projektorientiertem und selbstgesteuertem Unterricht gut realisieren. Gleiches gilt für die Arbeit mit Arbeitsplänen, Lerntheken oder Lernstationen. Bei der Erstellung eigener Erklärvideos im Fachunterricht, müssen die Schülerinnen und Schüler beispielsweise zunächst ein Skript oder einen Text schreiben, den sie dann für die Vertonung des Erklärvideos benötigen. Eine unterschiedliche Arbeitsgeschwindigkeit und inhaltliche Differenzierung gewährleisten, dass in diesem Projekt die digitalen Endgeräte zu unterschiedlichen Zeitpunkten genutzt werden.

7 Technische Szenarien zur Hardwareausstattung von Unterrichtsräumen

Um unter den Bedingungen der Digitalität zielführend und nachhaltig mit digitalen Endgeräten im Unterricht arbeiten zu können, bedarf es einer funktionalen Ausstattung aller Unterrichtsräume. Dafür muss jede Schule das Ausstattungsziel erreichen, alle Unterrichtsräume mit digitaler Präsentationstechnik auszustatten.

Ein modernes Klassenzimmer beinhaltet einen Lehrerarbeitsplatz mit einem digitalen Endgerät (Desktop-PC, Notebook oder Tablet) und einer digitalen Präsentationseinrichtung. Die Schülerinnen und Schüler können digitale Geräte (PCs, Notebooks, Tablets oder Smartphones) unter Verwendung der schulischen Infrastruktur nutzen und auf die Präsentationseinrichtung zugreifen. Neben diesen Grundelementen können weitere analoge Mittel (z. B. Tafeln) sowie spezielle Peripheriegeräte die Ausstattung eines Unterrichtsraums ergänzen.

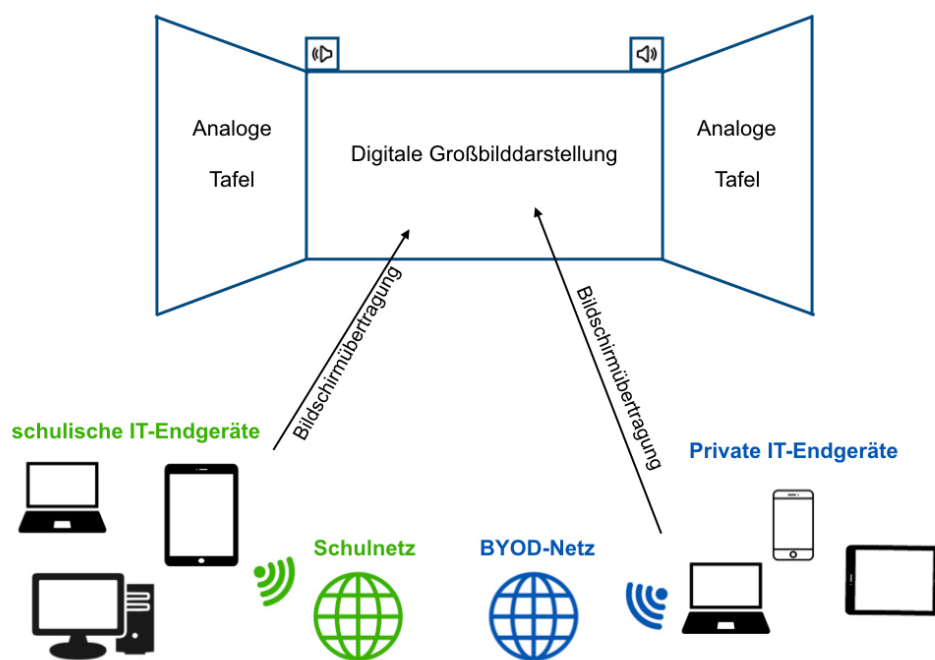


Abb. 4: Musterausstattung eines Unterrichtsraums

7.1 Präsentationssystem (digitale Großbilddarstellung)

Die digitale Großbilddarstellung erfolgt über einen Projektor oder ein Display. Beide Systeme ermöglichen interaktive Eingaben durch den Benutzer, sodass die Interaktivität direkt auf dem projizierten Bild bzw. Display stattfinden kann.

Schülerinnen und Schüler können zur interaktiven digitalen Tafelfläche gehen und dort schreiben oder Elemente mit der Hand verschieben. Gerade in der Grundschule oder den Jahrgangsstufen 5/6 kann das sehr motivierend und schüleraktivierend sein. Lehrkräfte können ein an das Präsentationssystem angeschlossenes Endgerät über die Projektions- bzw. Bildfläche bedienen und diese Flächen wie eine digitale Schreibfläche nutzen.

Ein digitales Endgerät in Kombination mit einem nicht-interaktiven Präsentationssystem kann die gleiche technische Funktionalität haben wie eine interaktive Großbilddarstellung. Die Bedienung erfolgt dabei über das digitale Endgerät, die Projektion des Bildschirminhaltes über ein Bildschirmübertragungssystem (siehe auch 7.3.2), das mit dem Projektor oder dem Display verbunden ist. Ein Vorteil dieses Settings ist, dass die Projektions- oder Bildfläche nicht durch die Interaktionsfläche in der Größe beschränkt ist. Die Anforderungen an die Projektions- bzw. Bildfläche (z. B. Höhenverstellbarkeit) sinken.

Didaktisch bedeutsam ist die Möglichkeit, dass auch die Schülerinnen und Schüler die Bildschirminhalte ihres digitalen Endgerätes über das Projektionssystem darstellen können. So können sie zum Beispiel Arbeitsergebnisse direkt der Klasse präsentieren. Ein mit Stift bedienbares Tablet bietet Lernenden die Möglichkeit, am eigenen Arbeitsplatz zu schreiben und gleichzeitig den Schreibprozess über die digitale Tafel der Klassengemeinschaft transparent zu machen. Damit öffnet sich die häufig lehrerzentriert genutzte Tafel für alle.

Bei der Anschaffung eines geeigneten Präsentationssystems für Unterrichtsräume können Schulen grundsätzlich zwischen Projektoren und Displays mit und ohne interaktive Funktionen wählen. Folgenden Auswahlkriterien helfen bei der Entscheidungsfindung für einen passenden Gerätetyp.

7.1.1 Projektoren

Projektoren ermöglichen eine große Projektionsfläche und damit auch eine gute Sichtbarkeit für alle Lernenden. Die den Schulen angebotenen passiven und interaktiven Beamer entwickeln deutlich weniger störende Lüftergeräusche und minimieren die Schattenbildung bzw. verhindern, dass Lehrkräfte oder Lernende in den Beamer-Strahl blicken.

Die Projektion ist dabei ein Zusammenspiel dreier physisch getrennter Systeme (Projektor, digitales Endgerät und Projektionsfläche). Bei einer Funktionsstörung eines dieser Systeme können die übrigen Teilkomponenten oftmals weiter verwendet werden. Zudem lassen sich bei technischen Weiterentwicklungen einzelne Komponenten ersetzen, während die übrigen weiter genutzt werden.

Für die Nutzung eines Projektors ist nicht nur ein digitales Endgerät erforderlich, sondern auch zwingend eine Projektionsfläche. Im Fall eines interaktiven Projektors, der das Schreiben auf

der Projektionsfläche ermöglicht, sollte auf deren höhenverstellbare Anbringung geachtet werden. Rechts und links von der Projektionsfläche sollte ein zum Projektor passendes Lautsprechersystem für die Audiowiedergabe installiert werden. Projektoren besitzen zwar integrierte Lautsprecher, doch reichen diese in einem Klassenraum nicht aus, um ein gutes Klangerlebnis zu erzielen.

7.1.2 Displays

Displays sind in der Anzeige auf ihre Bildschirmfläche begrenzt. Dadurch bieten sie in der Regel ein kleineres Bild als Projektionssysteme. Bei der Bilddarstellung liefern sie eine hohe Auflösung und einen guten Kontrast. Die Lüftergeräusche sind kaum wahrnehmbar und das Problem der Schattenbildung entfällt. Wenn die eingebauten Lautsprecher nicht ausreichen, müssen zusätzliche Lautsprecher installiert werden.

Interaktive Displays lassen sich auch ohne ein externes Endgerät betreiben. Damit ermöglichen sie es, Videos und Bilder direkt von einem angeschlossenen USB-Stick oder über das Netzwerk darzustellen. Zusätzlich bieten sie eine integrierte Schreibfunktion. Da auch hier direkt auf der Bildfläche geschrieben wird, sollte auf die Höhenverstellbarkeit der Displays geachtet werden.

7.2 Analoge Tafeln

Zusätzlich zur digitalen Präsentationseinrichtung sollte in jedem Klassenraum mindestens eine klassische Tafel oder eine andere Schreibfläche zur Verfügung stehen. Diese ist unabhängig von der Verfügbarkeit der technischen Infrastruktur nutzbar, einfach im Gebrauch und permanent sichtbar. Wird ein analoges Wandtafelssystem mit einem Projektor genutzt, lässt es sich auch bei Ausfall der Technik analog beschreiben. Kombiniert man einen Projektor mit einem Tafelsystem mit Seitenflügeln, entfällt ggf. die Anschaffung weiterer analoger Tafeln, da sich das Tafelsystem dauerhaft analog beschreiben lässt.

7.3 Peripheriegeräte/Zubehör

Neben den bisher aufgeführten Geräten können im Hinblick auf die angestrebten pädagogischen Einsatzszenarien weitere Peripheriegeräte bzw. weiteres Zubehör einen funktionalen Unterrichtsraum ergänzen.

7.3.1 Dokumentenkameras

Eine Dokumentenkamera ermöglicht die direkte Darstellung von Textvorlagen, Bildern oder auch dreidimensionalen Objekte.

Mithilfe einer Dokumentenkamera lassen sich z. B. physikalische oder chemische Versuche als Video aufzeichnen, welches dann der Unterrichtsdokumentation dient. Dokumentenkameras stellen Bilder und Videos in hoher Auflösung dar und sind durch eine geringe Rüstzeit spontan einsetzbar.

Die Funktionalität einer Dokumentenkamera lässt sich auch mit einem Tablet oder Smartphone mit geeignetem Stativ erreichen. Die Aufnahme erfolgt über die integrierte Foto- bzw. Videoanwendung und wird per Bildschirmübertragung auf das Projektionssystem übertragen. Das mobile Endgerät lässt sich bei drahtloser Übertragung frei im Raum platzieren.

7.3.2 Bildschirmübertragung von mobilen Endgeräten

Beim *Screen Mirroring* oder *Casting* ist es mit speziellen Geräten möglich, Inhalte von mobilen Endgeräten drahtlos auf einer Großbilddarstellung zu präsentieren. Dabei werden entweder der gesamte Bildschirminhalt (*Mirroring*) oder nur einzelne Medieninhalte (*Casting*) übertragen.

7.3.3 Hüllen für mobile Endgeräte

Die größte Schwachstelle mobiler Endgeräte ist häufig ihr Display. Es wird durch Stöße oder Stürze leicht beschädigt. Mobile Endgeräte sollten deshalb mit einer stoßfesten und wasserabweisenden Hülle ausgestattet werden – insbesondere, wenn sie von mehreren Schülerinnen und Schülern genutzt werden.

7.3.4 Externe Tastaturen

Externe Tastaturen können bei der Arbeit mit Tablets die fehlende physische Tastatur ersetzen. Das ist besonders bei schreibintensiven Aufgaben hilfreich. Der BYOD-Strategie folgend müssen externe Tastaturen variabel mit unterschiedlichen mobilen Endgeräten verbunden werden können (z. B. über Bluetooth). Die Aufbewahrung der Tastaturen im Unterrichtsraum ermöglicht Schülerinnen und Schülern einen schnellen Zugriff.

7.4 Gerätemanagement

Kommen digitale Endgeräte in größere Anzahl zum Einsatz, sollten sie zentral verwaltet werden. Eine solche Verwaltung umfasst die mobilen und stationären Endgeräte sowie die digitalen Präsentationssysteme. Dabei ist es erforderlich, alle Geräte in ein Gerätemanagement einzubinden. So lässt sich die digitale Ausstattung einer Schule inventarisieren, verwalten und konfigurieren.

Im Rahmen des Digitalpakts ist geplant, den staatlichen allgemeinbildenden Schulen ein Gerätemanagement zur Verfügung zu stellen.

8 Digitale Bildungsmedien

Der Begriff Bildungsmedien vereint unterschiedliche analoge und digitale Medien sowie Lernumgebungen, die für den Einsatz in allgemeinbildenden und beruflichen Schulen bestimmt sind. Dazu zählen gedruckte und digitale Lehrwerke, Bücher und eBooks, Arbeitsblätter, Bildungssoftware, Simulationen, Erklärvideos, analoge Logbücher, digitale Lernmanagement-Systeme usw.

Die Investitionen in digitale Infrastruktur und Endgeräte ermöglichen den selbstverständlichen Einsatz digitaler Bildungsmedien im Unterricht. Digitale Bildungsmedien werden nicht nur von professionellen Produzenten bezogen (wie Schulbuchverlagen, Produzenten von audiovisuellen Medien, Herstellern von Bildungssoftware oder öffentlich-rechtlichen Sendeanstalten), sondern auch von den Schülerinnen und Schülern bzw. Lehrkräften selbst erstellt. Ältere Schülerinnen und Schüler können z.B. selbst erstellte digitale Lernprodukte (Erklärvideos etc.) im Sinne des peer-tutoring jüngeren Lernenden zur Verfügung stellen. Diese können dann die digitalen Lernprodukte für eigene Lernprozesse nutzen, überarbeiten und ggf. weiterentwickeln.

Es erleichtert das Bearbeiten und die Weiterverbreitung digitaler Bildungsmedien, wenn bei ihrer Erstellung Medien unter freien Lizenzen verwendet werden. Für letztere hat die UNESCO den Begriff „Open Educational Resources“ (OER) geprägt¹⁴. Die Materialien aller im *digital learnig lab* veröffentlichten digitalen Unterrichtsbausteine stehen unter einer freien Lizenz. Sie erlaubt neben der rechtssicheren Nutzung im Unterricht auch die Überarbeitung.

Ergänzend zu analogen Bildungsmedien entfalten digitale Bildungsmedien ihr Potenzial durch ihre Multimedialität, Interaktivität, Vernetzung, Feedbackmöglichkeiten und individuelle Verfügbarkeit. Die Multimedialität entsteht durch die Kombination unterschiedlicher Medienformate. Einzelne Teile können leicht durch andere ersetzt werden, was die Nutzung dieser Medien sehr flexibel macht.

Eine weitere neue Komponente ergibt sich durch interaktive Elemente. Diese ermöglichen aktive Eingriffe und eine direkte Steuerung sowie unmittelbare Rückmeldungen für die Lernenden.

Digitale Bildungsmedien sind (bei entsprechender Internetverfügbarkeit) an unterschiedlichen Ort ohne Medienbruch verfügbar und lassen sich in vernetzte Strukturen einbinden.

¹⁴ Weiterführende Informationen zu OER finden sich z. B. unter <https://open-educational-resources.de>

Lehrkräfte haben die Möglichkeit adressatengerechte Medien für den individualisierten Unterricht bereitzustellen. Unterschiedliche Medienformate und multimediale Lernumgebungen erlauben es, unterschiedliche Lerntypen gezielter anzusprechen.

Die Interaktivität ermöglicht unmittelbare Rückmeldungen zum Lernstand der Schülerinnen und Schüler. Mit diesen Potenzialen leisten digitale Bildungsmedien einen Beitrag zur Verbesserung von Lernergebnissen. Sie können die Bildungsqualität erhöhen sowie die Dialog- und Kompetenzentwicklung fördern.

Bei der Anschaffung digitaler Bildungsmedien müssen Schulen der BYOD-Strategie folgend darauf achten, dass die Medien auf verschiedenen marktgängigen Endgeräten genutzt werden können. Besonders geeignet sind webbasierte Bildungsmedien, die weder eine Installation noch permanenten Aktualisierungen benötigen und die sich responsiv¹⁵ an verschiedene Displaygrößen anpassen. Digitale Bildungsmedien im inklusiven Lernen müssen den spezifischen Anforderungen der Barrierefreiheit Rechnung tragen.

Für die Auswahl geeigneter Lernprogramme sind die fachdidaktischen Qualitätsmerkmale anzulegen, die auch bisher für die Auswahl analoger Lehr- und Lernmittel gelten. Perspektivisch plant die für Bildung zuständige Behörde, Hamburger Lehrkräften eine fachlich begutachtete Vorauswahl von Lernprogrammen zugänglich zu machen.

Vor der Verarbeitung von personenbezogenen Daten ist sicherzustellen, dass die datenschutzrechtlichen Anforderungen und Regelungen eingehalten sind.

Sollen cloudbasierte Anwendungen genutzt werden, ist vorab eine Klärung mit dem behördlichen Datenschutzbeauftragten bezüglich Verfahrensverzeichnis, Auftragsdatenverarbeitungsvertrag und Tangierung personenbezogener Daten erforderlich.

8.1 Adaptive Lernprogramme

Adaptive Lernprogramme haben besonderes Potenzial bei der Gestaltung von differenziertem und individualisiertem Unterricht (z. B. durch individuelle Aufgabensteuerung und unmittelbares Feedback).

Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe unterschiedlicher Aufgaben üben, ihr Wissen vertiefen und sich gezielt auf Überprüfungen vorbereiten. Sie erhalten individuelle Rückmeldungen, Fehler werden von der Software erkannt und Stärken und Schwächen durch gezielte Hinweise, Empfehlungen und passende Aufgabenformate gefördert. Die Lehrkräfte können die Aktivitäten ihrer Schülerinnen und Schüler entsprechend der unterrichtlichen Themen steuern. Sie erhalten Auswertungen zum individuellen Lernverlauf und können daraus pädagogische Schlussfolgerungen für ihren Unterricht ziehen.

¹⁵ Beim Responsiven Design wird eine Internetseite je nach Bildschirmgröße und/oder Endgerätetyp anders dargestellt, um die Benutzerfreundlichkeit zu gewährleisten.

Für das Fach Mathematik ermöglicht die für Bildung zuständige Behörde beispielhaft allen weiterführenden staatlichen Schulen die Nutzung adaptiver Lernplattformen privater Anbieter (Landeslizenz). Die ausgewählten Plattformen sind webbasiert. Damit stehen sie geräteunabhängig für Smartphones, Tablets und Notebooks zur Verfügung.

8.2 Software zur Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentation

Die Vermittlung grundlegender Kompetenzen bei der Arbeit mit Standard-Office-Anwendungen ist besonders bedeutsam, weil sie in fast jedem beruflichen Arbeitskontext vorausgesetzt und benötigt werden. Für Standardanwendungen gibt es neben kommerziellen Angeboten auch in großem Umfang freie (oder für die Schulen kostenlose) Software, die den Anforderungen der Schule in der Regel genügt.

Vor Anschaffung einer Software sollten alle damit verbundenen Ressourcen und Kosten geprüft werden (Installation der Software, Schulung der Lehrkräfte, notwendige Supportverträge mit dem Hersteller, Kompatibilität mit anderer Software etc.).

Neben der Möglichkeit Office-Anwendungen lokal zu installieren, lassen sich auch cloudbasierte Programme verwenden. Diese laufen üblicherweise als Browser-Anwendung. Cloudbasierte Programme bieten besondere Möglichkeiten der Zusammenarbeit wie z. B. die gleichzeitige Bearbeitung von Text-, Tabellenkalkulations- oder Präsentationsdokumenten.

8.3 Lernmanagement-System

Ein Lernmanagement-System (LMS) ist eine Lernplattform, auf der Lerninhalte bereitgestellt werden. Das LMS verfolgt den pädagogischen Ansatz des *Blended Learning* und kombiniert webbasiertes digitales Lernen mit analogen Lernphasen im Unterricht.

Die Organisation von Lehr-Lern-Prozessen mit digitalen Medien wird durch ein LMS vereinfacht. Lehrkräfte können zur Unterrichtsvorbereitung Arbeitsaufträge und digitale Materialien strukturiert in einem LMS organisieren. Sie können vorhandene Kurse kopieren, anpassen und an andere Lehrende weitergeben. Das bedeutet nicht nur eine große Erleichterung im Arbeitsalltag, sondern dient auch der Evaluation und Weiterentwicklung von Unterricht.

Schülerinnen und Schüler können zeitlich und räumlich flexibel auf Kursinhalte zugreifen, Zwischenstände ihrer Arbeit dokumentieren und digitale Lernprodukte wie Video- oder Audiodateien so speichern, dass Lehrkräfte Zugriff darauf haben. Individuelle Rückmeldungen zum Leistungs- und Bearbeitungsstand unterstützen den eigenen Lernprozess.

In ein modulares LMS lassen sich weitere (Lern-)Programme integrieren wie z. B. Tools zur Erstellung, Kommunikation und Verwaltung von Lerninhalten, zur Planung von webbasierten Lernangeboten oder zum Verfolgen der Lernentwicklung der Schülerinnen und Schüler.

Der BYOD-Strategie folgend muss ein LMS auf allen gängigen Plattformen und Gerätetypen übersichtlich in einem responsivem Design dargestellt werden.

Verschiedene Schulen in Hamburg, die bereits über entsprechende pädagogische Konzepte und eine ausgebaute IT-Infrastruktur verfügen, nutzen bereits ein LMS. Im Rahmen der Umsetzung der Digitalisierungsstrategie und des DigitalPakts Schule wird für die staatlichen allgemeinbildenden Schulen ein LMS aufgebaut.

9 Beispiele für pädagogisch-technische Einsatzszenarien

Im Folgenden werden beispielhaft für zwei Schulen pädagogisch-technische Einsatzszenarien skizziert. Sie illustrieren, wie Schulen die Mittel des DigitalPakts Schule zielgerichtet und pädagogisch begründet einsetzen können. Die Beispielschulen sind fiktiv, bisherige technische Ausstattung und Ziele für die pädagogische Arbeit mit und über digitale Medien wurden konstruiert.

9.1 Schule A (Grundschule)

Schule A ist eine Grundschule, die neben der Arbeit in den Kompetenzbereichen der KMK-Strategie Schwerpunkte beim bedarfsgerechten Einsatz digitaler Werkzeuge, dem personalisierten Lernen und der Erstellung digitaler Lernprodukte legen möchte.

Zur Förderung der KMK-Kompetenzen prüfen die einzelnen Fachschaften, welche fachbezogenen Kompetenzen Bezüge und Anknüpfungspunkte zum Kompetenzrahmen definieren.

Leitgedanke bei den Planungen zum Einsatz digitaler Medien ist, dass die Schülerinnen und Schüler mit digitalen Endgeräten möglichst handlungsorientiert arbeiten. Die digitalen Medien sollen die Möglichkeiten zur Erstellung von Lernprodukten (Erklärvideos, Hörspielen, digitale Präsentationen etc.) erweitern. Außerdem sollen digitale Endgeräte genutzt werden, um mit spezieller Lernsoftware neue Möglichkeiten der Differenzierung und Individualisierung zu erschließen.

In einem ersten Schritt identifizieren die Kolleginnen und Kollegen, welche digitalen Werkzeuge in ihrem Fach das Potenzial dafür besitzen, kreative und handlungsorientierte Lernprodukte zu erstellen. Im zweiten Schritt werden Unterrichtseinheiten entsprechend neu oder umgestaltet und in das schulinterne Curriculum übernommen.

Für die Planung konkreter Maßnahmen erfolgt eine Bestandsaufnahme der vorhandenen technischen Ausstattung und der im Kollegium vorhandenen Kompetenzen. Die

Kompetenzerhebung erfolgt über einen vom DigCompEdu entwickelten digitalen Selbsteinstufungstest. Auf Basis dieser Daten plant die Schule mit Unterstützung des LI Fortbildungsmaßnahmen. Diese umfassen schwerpunktmäßig die Angebote des LI, da es im Kollegium bisher wenig Erfahrung bei der Arbeit mit und über digitale Medien gibt. Perspektivisch strebt die Schule an, sich mit anderen Grundschulen oder weiterführenden allgemeinbildenden Schulen stärker zu vernetzen. So will sie Synergieeffekte bei schulinternen Fortbildungsmaßnahmen zu digitalen Medien generieren.

Die Analyse der technischen Bestandaufnahme ergibt, dass die Schule über einen Laptop-Wagen mit Laptops in Klassenstärke verfügt. Zudem ist jeder Klassenraum mit einer Medienecke ausgestattet, in der sich ein fest installierter PC mit Maus und Tastatur befindet. Die Ausstattung der Klassen- und Fachräume mit Präsentationstechnik ist nicht einheitlich. Es gibt viele Räume ohne digitale Präsentationsgeräte. Einige Räume sind bereits mit interaktiven Projektionssystemen unterschiedlichen Alters und Gerätetyps ausgestattet.

Zur Umsetzung ihrer pädagogischen Schwerpunkte ist es der Schule wichtig, dass die Schülerinnen und Schülern mit digitalen Endgeräten arbeiten, die durch ihr geringes Gewicht ein hohes Maß an Mobilität ermöglichen und durch eine Ausstattung mit Kamera und Mikrofon eine hohe Flexibilität hinsichtlich der Erstellung von Lernprodukten bieten.

Die Schule entscheidet sich unter anderem aus diesen Gründen für die Anschaffung von Tablets. Sie erwirbt so viele Geräte, dass mit den bereits vorhandenen schulischen IT-Endgeräten ein Geräte-Schüler-Verhältnis von 1:4 erreicht wird.

Die Aufbewahrung der Geräte erfolgt direkt in den Klassenzimmern. So lassen sich die Tablets jederzeit spontan und genauso selbstverständlich verwenden wie analoge Arbeitsmittel.

In einem differenzierten bzw. individualisierten Unterricht kommen die Tablets z. B. im Rahmen einer Wochenplan- oder Stationsarbeit zum Einsatz. Durch die Aufbewahrung in der Klasse und eine geringe Rüstzeit sind sie schnell einsetzbar.

Die Tablets werden in abschließbaren Schränken mit Lademöglichkeiten für alle Geräte verwahrt. Erfordert das pädagogische Lernszenario eine Eins-zu-eins-Ausstattung der Lernenden mit einem Endgerät, können die Tablets aus mehreren Klassen zusammengezogen und auf Klassensatzstärke vereint werden,

Die Tablets werden durch die PCs in den Medienecken und die Laptops ergänzt. Letztere sollen ggf. um einen weiteren Laptop-Wagen mit Geräten im Klassensatz aufgestockt werden. PCs und Laptops werden zur Förderung der informatischen Grundbildung genutzt, aber auch zum Erlernen grundlegender Anwendungskompetenz von Office-Produkten. Für den altersgemäßen Erwerb informatischer Grundlagen werden zudem zwei Klassensätze mit Mikrokontrollern angeschafft. Sie können für den Einsatz im Unterricht ausgeliehen werden.

Sowohl für die Arbeit mit den Tablets als auch den schon vorhandenen Laptops ist es der Schule wichtig, dass Schülerinnen und Schüler mit ihrem Gerät eine Verbindung zur digitalen Projektionsfläche herstellen können. Das ermöglicht die Präsentation von Ergebnissen und Lernprodukten. Aufgrund dieser Überlegungen entscheidet sich die Schule, bisher installierte Projektionstechnik um ein spezielles Gerät zu ergänzen, das die Bildschirmübertragung (siehe 7.3.2) ermöglicht.

Den Lehrkräften der Schule ist es wichtig, dass sowohl sie als auch die Schülerinnen und Schüler direkt an der Tafel schreiben können und dass interaktive Lern- und Präsentationssoftware genutzt werden kann. Die digitale Projektionstechnik soll daher Interaktivität ermöglichen und in der Höhe verstellbar sein. Unterrichtsräume ohne Projektionstechnik werden mit einem interaktiven Projektionssystem ausgerüstet.

Um auch analoge Tafelarbeit zu ermöglichen und wichtige analoge Regel- und Unterrichtssysteme zu befestigen, können je nach räumlicher Gegebenheit entweder zusätzliche Whiteboards oder eine Whiteboard-Tafel mit Seitenflügeln in Kombination mit einem interaktiven Projektionssystem gewählt werden.

Zur Verwaltung aller digitalen Geräte wird eine Gerätemanagement-Lösung installiert. Diese ermöglicht sowohl die PCs und Laptops also auch die neu angeschafften Tablets zu verwalten. Die Schule beschließt nach Erreichen der Ausstattungsziele die eingeleiteten Maßnahmen regelmäßig zu evaluieren, gesetzte Ziele zu überprüfen und ggf. zu modifizieren.

9.2 Schule B (weiterführende allgemeinbildende Schule)

Schule B ist eine weiterführende allgemeinbildende Schule. Nach Abstimmungsprozessen in allen schulischen Gremien möchte sie neben der Kompetenzentwicklung entsprechend der KMK-Strategie auch weitere Schwerpunkte setzen – und zwar in der Projektarbeit sowie beim selbstorganisierten, kooperativen und räumlich-zeitlich flexiblen Lernen.

Zur Förderung der KMK-Kompetenzen überprüfen die einzelnen Fachschaften die fachbezogenen Kompetenzen auf Bezüge und Anknüpfungspunkte zum Kompetenzrahmen. In einem nächsten Schritt werden Unterrichtseinheiten neu oder umgestaltet und in das schulinterne Curriculum übernommen. Die Fachschaften beraten, wie sich ihre pädagogischen Schwerpunkte in der Arbeit mit digitalen Medien fachbezogen und fächerübergreifend umsetzen lassen. So sollen die Schülerinnen und Schüler digitale Endgeräte für die gemeinsame Arbeit an kollaborativen Dokumenten und fachspezifischen Software-Anwendungen verwenden, Versuche digital dokumentieren (z. B. in Videos), das Internet zur Informationssuche nutzen und digitale Tools zur Projektplanung.

Für die Planung konkreter Maßnahmen erfolgt eine Bestandsaufnahme der vorhandenen technischen Ausstattung und der im Kollegium vorhandenen Kompetenzen. Die

Kompetenzerhebung erfolgt über einen vom DigCompEdu entwickelten digitalen Selbsteinstufungstest. Auf Basis dieser Daten plant die Schule mit Unterstützung des LI Fortbildungsmaßnahmen. Die Angebote des LI werden dabei durch schulinterne Fortbildungsangebote ergänzt. Die meisten der schulinternen Angebote werden von Kolleginnen und Kollegen durchgeführt, die schon Erfahrungen in der Arbeit mit und über digitale Medien besitzen.

Die Schule verfügt bereits über zwei gut ausgestattete Unterrichtsräume für die Medienarbeit mit fest installierten PCs. Zudem sind zwei Laptop-Wagen mit Laptops in Klassenstärke vorhanden. PCs und Laptops sind mit einem aktuellen Betriebssystem, einem Office-Paket und diversen Software-Anwendungen ausgestattet.

Die Ausstattung der Klassen- und Fachräume mit Präsentationsgeräten/-technik ist bisher nicht einheitlich. Es gibt Räume ohne digitale Präsentationsgeräte/-technik. Die meisten der anderen Räume sind mit Projektionssystemen unterschiedlichen Alters und Gerätetyps ausgestattet.

Um ihre pädagogischen Schwerpunkte umsetzen zu können, ist es der Schule wichtig, dass die digitalen Endgeräte den Schülerinnen und Schülern ein großes Maß an Mobilität und Flexibilität ermöglichen. Große Anforderungen an die Rechenleistung gibt es nicht. Für Arbeiten, die eine erhöhte Rechenleistung erfordern, kann auf die vorhandenen PCs bzw. Laptops zurückgegriffen werden.

Schule B entscheidet sich unter anderem aus diesen Gründen für die Anschaffung von Tablets. Sie kauft so viele Tablets, bis mit den schon vorhandenen schulischen IT-Endgeräten eine Geräte-Schüler-Ausstattung von 1:5 erreicht ist. Die Geräte werden in den Räumen aufbewahrt, die bereits alarmgesichert sind. Zur Aufbewahrung werden Koffer gewählt, die das Laden und den Transport der Geräte in Klassenstärke ermöglichen. Neben den Koffern gibt es noch mobile Tragekörbe, die das Ausleihen kleinerer Stückzahlen ermöglichen.

Sowohl bei den Tablets als auch den vorhandenen Laptops ist es der Schule wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler damit eine Verbindung zur digitalen Projektionsfläche herstellen können. Das ermöglicht beispielsweise die Präsentation von Ergebnissen. Die digitale Projektionstechnik muss dazu nicht interaktiv sein, da die Interaktivität direkt auf dem digitalen Endgerät stattfindet. Sie wird durch das Spiegeln des Displays auf der Projektionsfläche sichtbar. Auch die Höhenverstellbarkeit der Projektionsfläche spielt eine untergeordnete Rolle, da alle Eingaben direkt über das digitale Endgerät erfolgen.

Aufgrund dieser Überlegungen entscheidet sich die Schule, die bisher installierte Projektionstechnik um ein spezielles Gerät zu ergänzen, das die Bildschirmübertragung (siehe 7.3.2) für die schulischen und privaten IT-Endgeräte ermöglicht. Unterrichtsräume ohne

Projektionstechnik werden mit einem nicht-interaktiven Projektionssystem und einem Gerät für die Bildschirmübertragung ausgerüstet.

Um auch eine analoge Tafelarbeit zu ermöglichen, werden je nach räumlicher Gegebenheit entweder zusätzliche Whiteboards angeschafft oder eine Whiteboard-Tafel mit Seitenflügeln. Zur Verwaltung aller digitalen Geräte wird eine Gerätemanagement-Lösung installiert. Insbesondere für Strukturierungsprozesse zur Umsetzung der angestrebten pädagogischen Lernszenarien wird ein Lernmanagement-System genutzt. Schülerinnen und Schüler können nun Arbeitsergebnisse aus dem Unterricht auch mit ihren privaten Endgeräten im Lernmanagement-System speichern und von unterwegs oder im häuslichen Bereich auf diese Daten zugreifen.

Die Schule beschließt nach Erreichen der Ausstattungsziele die eingeleiteten Maßnahmen regelmäßig zu evaluieren, gesetzte Ziele zu überprüfen und ggf. zu modifizieren.

10 Quellenverzeichnis

Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (Hrsg.), *Drucksache 21/19308*, veröffentlicht am 10.12.2019. Online verfügbar, URL:

https://www.buergerschaft-hh.de/parldok/dokument/68987/digitalisierung_in_hamburger_schulen_und_stellungnahme_des_senats_zu_den_ersuchen_der_buergerschaft_vom_13_april_2016_fuer_eine_aufhebung_des_kooperat.pdf

Eickelmann, B. u. a., *ICILS 2018. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*, Münster – New York 2019. Online verfügbar, URL:

https://kw.uni-paderborn.de/fileadmin/fakultaet/Institute/erziehungswissenschaft/Schulpaedagogik/ICILS_2018_Deutschland_Berichtsband.pdf

Fadel, F. u. a., *Die vier Dimensionen der Bildung. Was Schülerinnen und Schüler im 21. Jahrhundert lernen müssen*. Hamburg 2017.

Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein (IQSH)(Hrsg.), *Digitale Medien im Fachunterricht*, Kronshagen 2018. Online verfügbar, URL:

<https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/IQSH/Publikationen/PDFDownloads/ITMedien/Downloads/digitaleMedienImFU.html>

Holmes, W. u.a, *Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien. Ein roter Faden*. Stuttgart 2018. Online verfügbar, URL:

https://www.bosch-stiftung.de/sites/default/files/publications/pdf/2018-06/Studie_Personalisiertes_Lernen.pdf

Konrad, K./Traub, S., *Kooperatives Lernen: Theorie und Praxis in Schule, Hochschule und Erwachsenenbildung*. Baltmannsweiler 2010.

Kultusministerkonferenz (Hrsg.), *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*, Berlin 2016. Online verfügbar, URL:

https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf

Schnack, J., *Die Präsentation als komplexe Leistung*. Pädagogik 12/2011. Online verfügbar, URL:

https://www.beltz.de/fachmedien/paedagogik/zeitschriften/paedagogik/themenschwerpunkte/praesentieren_lernen.html

11 Weiterführende Informationen

Digital learning lab

<https://digitallearninglab.de>

Europäische Rahmen für die digitale Kompetenz von Lehrenden

https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/digcompedu_leaflet_de-2018-09-21pdf.pdf

LI-Handreichung „Kompetenzen in der Lehrkräftebildung für das Lernen in der digitalen Welt“:

<https://li.hamburg.de/contentblob/13148696/932d89ab13531463a160037240a1e2db/data/handreichung-lernen-in-der-digitalen-welt.pdf>

Informationen zu OER

<https://open-educational-resources.de>

Selbsteinstufungstest DigCompEdu

<https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/DigCompEdu-S-DE>

Artikel 24 der UN Behindertenrechtskonvention

<https://www.behindertenrechtskonvention.info/bildung-3907/>

SAMR-Modell

<http://homepages.uni-paderborn.de/wilke/blog/2016/01/06/SAMR-Puentedura-deutsch/>

<https://www.youtube.com/watch?v=W6j8soDYoaw&feature=youtu.be>

4K-Modell

https://de.wikipedia.org/wiki/4K-Modell_des_Lernens#Kritische_Diskussion

<http://www.oecd.org/general/thecasefor21st-centurylearning.htm>

Betriebssicherheit im pädagogischen Netz. Verbindliche IT-Standards und Empfehlungen für die staatlich allgemeinbildenden Schulen

<https://schul->

[it.hamburg.de/contentblob/4566476/6f7394f37b29dbaa4a63a4c955ecb82b/data/dl-](https://schul-it.hamburg.de/contentblob/4566476/6f7394f37b29dbaa4a63a4c955ecb82b/data/dl-)

[betriebssicherheit-im-paed-](https://schul-it.hamburg.de/contentblob/4566476/6f7394f37b29dbaa4a63a4c955ecb82b/data/dl-betriebssicherheit-im-paed-)

[lan.pdf;jsessionid=7ADD3ED2A266EDAAA3BECB91F86A1037.liveWorker2](https://schul-it.hamburg.de/contentblob/4566476/6f7394f37b29dbaa4a63a4c955ecb82b/data/dl-betriebssicherheit-im-paed-lan.pdf;jsessionid=7ADD3ED2A266EDAAA3BECB91F86A1037.liveWorker2)

Kontakt für Rückfragen

Behörde für Schule und Berufsbildung

Stabsstelle Digitalisierung

E-Mail: stabsstelle-digitalisierung@bsb.hamburg.de

12 Anlage 1: Leitfragen

- a) *Wie kommen die Kompetenzbereiche der KMK-Strategie in den einzelnen Fächern zum Tragen? Wie werden digitale Medien zur Erreichung von Fachlernzielen eingesetzt? (Kapitel 2)*
- b) *Welche Modelle des Lernens unter den Bedingungen der Digitalität sind besonders relevant für Entscheidungsprozesse hinsichtlich pädagogischer Einsatzszenarien? (Kapitel 3)*
- c) *Welche pädagogischen Einsatzszenarien sollen in der Schule verfolgt werden? Welche Schwerpunkte werden an der Schule gesetzt? Welche Ziele lassen sich daraus ableiten? (Kapitel 4)*
- d) *Wie ist die Schule bisher mit digitalen Medien ausgestattet? Über welche Kompetenzen hinsichtlich des Lernens in einer durch Digitalisierung geprägten Welt verfügten die Kolleginnen und Kollegen? (Kapitel 5)*
- e) *Wie wird die Ausstattung der Lernenden mit Endgeräten gemäß den Ausstattungszielen umgesetzt? Wie können vorhandene und schülereigene Geräte einbezogen werden? Wie wird eine hohe Auslastung und leichter Zugang zu den Geräten gewährleistet? (Kapitel 6 und 9)*
- f) *Wie werden die Klassenräume gemäß den Ausstattungszielen für das Lernen im digitalen Wandel ausgestattet? Welche Präsentationstechnik soll zum Einsatz kommen? (Kapitel 7)*
- g) *Welche digitalen Bildungsmedien sollen genutzt werden? Wie sieht der digitale Workflow (z. B. Dateiaustausch) im Unterricht aus? Soll ein Lernmanagementsystem zum Einsatz kommen? (Kapitel 8)*
- h) *Wie werden die getroffenen Maßnahmen evaluiert, ggf. modifiziert und weiterentwickelt?*

13 Anlage 2: Planungsraster

Das Planungsraster wird in digitaler Form unter https://digitalmachtschule.de/wp-content/uploads/2020/04/Anlage2_PTR.docx zur Verfügung gestellt.

1. Vision und Leitbild

Bisherige Schwerpunkte des schulischen Leitbildes

**Vision zum Lernen unter den Bedingungen der Digitalität in
Ergänzung/Erweiterung des schulischen Leitbildes**

2. Pädagogische Szenarien zum Einsatz digitaler Medien

Bisheriger Einsatz digitaler Medien
(z. B. Bezug zu Medienkonzept u. Einbindung in schulinterne Fachcurricula)

**Angestrebte pädagogische Lernszenarien unter Integration des
KMK-Kompetenzrahmens**
(siehe auch Kapitel 2 bis 4 im pädagogisch-technischem Rahmenkonzept)

3. Technische Bestandsanalyse

Digitale Präsentationssysteme

Vorhandene Digitale Präsentationssysteme (Angaben zum IST-Stand für alle Standorte, siehe auch Kapitel 5.1 im pädagogisch-technischem Rahmenkonzept)	Maßnahmen zur Erreichung des Ausstattungsziels (siehe auch Kapitel 7.1 im pädagogisch-technischem Rahmenkonzept)	pädagogische Begründung (hinsichtlich der angestrebten pädagogischen Lernszenarien unter Integration des KMK-Kompetenzrahmens)

Schulische IT-Endgeräte

Vorhandene schulische stationäre Endgeräte (Angaben zum IST-Stand für alle Standorte, siehe auch Kapitel 5.1 im pädagogisch-technischem Rahmenkonzept)	Maßnahmen zur Erreichung des Ausstattungsziels (siehe auch Kapitel 6 im pädagogisch-technischem Rahmenkonzept)	pädagogische Begründung (hinsichtlich der angestrebten pädagogischen Lernszenarien unter Integration des KMK-Kompetenzrahmens)

Vorhandene schulische mobile Endgeräte (Angaben zum IST-Stand für alle Standorte, siehe auch Kapitel 5.1 im pädagogisch-technischem Rahmenkonzept))	Maßnahmen zur Erreichung des Ausstattungsziels (siehe auch Kapitel 6.1.1 im pädagogisch-technischem Rahmenkonzept)	pädagogische Begründung (hinsichtlich der angestrebten pädagogischen Lernszenarien unter Integration des KMK-Kompetenzrahmens)

Weitere schulische Arbeitsgeräte

Vorhandene schulische Arbeitsgeräte (Angaben zum IST-Stand für alle Standorte, auch fachspezifisch)	Benötigte Ausstattung mit weiteren schulischen Arbeitsgeräten (siehe auch Kapitel 7.3 im pädagogisch-technischem Rahmenkonzept)	pädagogische Begründung (hinsichtlich der angestrebten pädagogischen Lernszenarien unter Integration des KMK-Kompetenzrahmens)

Private IT-Endgeräte (BYOD)

Vorhandene private IT- Endgeräte (Angaben zum IST-Stand für alle Standorte, in verschiedenen Jahrgängen)	Pädagogische Ziele zum Einsatz privater IT- Endgeräte (siehe auch Kapitel 6.2 im pädagogisch-technischem Rahmenkonzept)	pädagogische Begründung (hinsichtlich der angestrebten pädagogischen Lernszenarien unter Integration des KMK-Kompetenzrahmens)

4. Analyse der pädagogisch-technischen Kompetenzen der Lehrkräfte			
Vorliegende Erkenntnisse (Angabe zu den digitalen Kompetenzen des Kollegiums)	Auswahl eines Analyseinstruments (siehe auch Kapitel 5.2 im pädagogisch-technischem Rahmenkonzept)	Ergebnisse	Maßnahmen zur Förderung der pädagogisch/technischen Kompetenzen (z. B. schulinterne und externe Fortbildungsplanung)
5. Bildungsmedien			
Bisher eingesetzte Bildungsmedien (Angaben zum IST-Stand in den unterschiedlichen Fächern)	Benötigte Bildungsmedien (siehe auch Kapitel 8 im pädagogisch-technischem Rahmenkonzept)	pädagogische Begründung (hinsichtlich der angestrebten pädagogischen Lernszenarien unter Integration des KMK-Kompetenzrahmens)	
6. Evaluation			
Zeitpunkte der Evaluation	Wahl der Evaluationsmethode und der Evaluationsinstrumente	Ergebnisse	Maßnahmen