Landesinstitut
für Schulentwicklung

Einsatz von Tablets im Unterricht – organisatorische Aspekte

H – 17.09

Redaktionelle Bearbeitung

Redaktion	Markus Barbian, Landesinstitut für Schulentwicklung (LS) Nico Gunesch, Technische Schule Heidenheim Konrad Neufeld, Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
Autor/in	Mirko Bischler, Haus- und Landwirtschaftliche Schulen Offenburg [2] Dieter Feurer, Ludwig-Erhard-Schule Sigmaringen [6, 7] Nico Gunesch, Technische Schule Heidenheim [3, 4] Katharina Müller, Heinrich-Schickhardt-Schule Freudenstadt [1, 2, 5] Andreas Wurtz, Mildred-Scheel-Schule Böblingen [7, 8]
Stand	März 2018

Impressum

Herausgeber:
Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
Heilbronner Straße 172, 70191 Stuttgart
Telefon: 0711 6642-0
Telefax: 0711 6642-1099
E-Mail: poststelle@ls.kv.bwl.de
www.ls-bw.de

Druck und Vertrieb:
Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
Heilbronner Straße 172, 70191 Stuttgart
Telefon: 0711 6642-1204
www.ls-bw.de

Urheberrecht: Inhalte dieses Heftes dürfen für unterrichtliche Zwecke in den Schulen und Hochschulen des Landes Baden-Württemberg vervielfältigt werden. Jede darüber hinausgehende fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion ist nur mit Genehmigung des Herausgebers möglich.

Soweit die vorliegende Publikation Nachdrucke enthält, wurden dafür nach bestem Wissen und Gewissen Lizenzen eingeholt. Die Urheberrechte der Copyrightinhaber werden ausdrücklich anerkannt. Sollten dennoch in einzelnen Fällen Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber. Bei weiteren Vervielfältigungen müssen die Rechte der Urheber beachtet bzw. deren Genehmigung eingeholt werden.

© Landesinstitut für Schulentwicklung, Stuttgart 2018

Inhaltsverzeichnis

1 Bedarf von Einsatz von Tablets im Unterricht ... 1

1.1 Anknüpfung an die Lebenswelt ... 1
1.2 Digitale Arbeitswelt ... 1
1.3 Zunehmende Heterogenität ... 1
1.4 Lebenslanges Lernen ... 1
1.5 Digitalisierung der Organisation Schule ... 1

2 Basisvoraussetzungen für das digitale Arbeiten im schulischen Umfeld ... 2

2.1 Organisatorische Anforderungen ... 2
2.2 Technische Anforderungen ... 4
2.3 Pädagogische Anforderungen ... 4

3 Digitale Lernbibliothek ... 7

3.1 Information ... 7
3.2 Die Schule in der Cloud am Beispiel der Technischen Schule Heidenheim ... 8
3.3 Zusammenfassung der Anforderungen und mögliche Lösungen ... 11
3.4 Hinweise zur Umsetzung ... 13

4 Digitale Lehrbibliothek ... 17

4.1 Information ... 17
4.2 Digitale Zusammenarbeit am Beispiel der Technischen Schule Heidenheim ... 17
4.3 Zusammenfassung der Anforderungen und mögliche Lösungen ... 22
4.4 Hinweise zur Umsetzung ... 24

5 Digitales kooperatives Lehren und Lernen (Teamstrukturen) ... 27

5.1 Informationen zur Thematik mit Praxisbeispiel ... 27
5.1.1 Bedarf, Begründung ... 27
5.1.2 Beschreibung Umsetzungsbeispiel HSS ... 28
5.2 Zusammenfassung der Anforderungen/Umsetzung ... 29

6 Eigenständiges Lernen im Abwesenheitsfall ... 30

6.1 Informationen Thematik ... 30
6.2 Beispiele aus der Praxis ... 31
6.3 Probleme des selbstständigen Lernens bei Abwesenheit ... 33

7 Möglichkeiten des Datenzugriffs mit mobilen Endgeräten ... 35

8 Neue Formen digitaler Kommunikation ... 38

8.1 Elektronische Kalender/Digitales Terminmanagement ... 38
8.2 Beispiel der Mildred-Scheel-Schule Böblingen ... 38
8.3 Technische Anforderungen ... 39

8.4 Organisatorische Anforderungen 41
8.5 Pädagogischer Mehrwert 41
8.6 E-Mail und E-Mail-Verschlüsselung 42
8.7 Technische Anforderungen 43
8.8 Organisatorische Anforderungen 44
Quellennachweis 45

Grundsätzlich wird auf die Wichtigkeit von Urheberrecht und Datenschutz im Umgang mit digitalen Daten hingewiesen. Wichtige Informationen zu diesem Themenfeld erhalten Sie auf dem Lehrerfortbildungsserver: https://lehrerfortbildung-bw.de/st_recht/ [08.2017].

1 Bedarf von Einsatz von Tablets im Unterricht

1.1 Anknüpfung an die Lebenswelt

Der Umgang mit digitalen Medien entspricht der Lebenswelt der Heranwachsenden („Generation Y“ – technologieaffine Lebensweise, größtenteils in einem Umfeld von Internet und mobiler Kommunikation aufgewachsen; „Generation Z“ ist die mobile Allverfügbarkeit von Computergeräten gewohnt, sog. Digital Natives). Es ist Aufgabe der Schule an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler anzuknüpfen.

1.2 Digitale Arbeitswelt

Informations- und Kommunikationstechnologien sind in vielen Berufen und Lebensbereichen angekommen. Die analoge Schule muss langfristig zur digitalen Schule werden, um auf die moderne Arbeitswelt vorbereiten zu können.

1.3 Zunehmende Heterogenität

Schüler haben unterschiedliche biografische Erfahrungen, unterschiedlich geprägte Sozialisations- und Beziehungsgeschichten und unterschiedliche leiblich-geistige Ausstattungen. Durch diese Heterogenität bei den Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler und resultiert die Notwendigkeit, Lernprozesse stärker zu individualisieren. Die individuelle Förderung wird zur Aufgabe der Schule.

1.4 Lebenslanges Lernen

Digitale Lernwerkzeuge und Lernumgebungen stehen zur Verfügung und müssen im Sinne des lebenslangen Lernens beherrscht werden (Hard- und Software mit entsprechenden Hard- und Softskills).

1.5 Digitalisierung der Organisation Schule

Neue Medien und Technologien können das Lernen und Lehren in der Schule pädagogisch sinnvoll unterstützen. Es wird auf die Wichtigkeit von Urheberrecht und Datenschutz hingewiesen.

2 Basisvoraussetzungen für das digitale Arbeiten im schulischen Umfeld

Vor der Einführung von Tablets im Unterricht ist eine Vielzahl von Vorbereitungen zu treffen, um den Lehrkräften und den Schülerinnen und Schülern von Anfang an einen möglichst reibungslosen und stressfreien Unterrichtsalltag zu ermöglichen. Diese Vorbereitungen bedürfen einer Vorlaufzeit von mindestens einem halben Jahr.

2.1 Organisatorische Anforderungen

Die Vorbereitungen und die nachfolgende Koordination sollten auf ein motiviertes Lehrerteam verteilt werden, in dem sich jeder einzelne verantwortlich für das Gelingen des Vorhabens fühlt. Zur effektiven Teamarbeit empfiehlt es sich, von einem Experten das Teambuilding begleiten zu lassen (siehe Lehrerfortbildungsserver). Die Lehrkräfte sollten sich hierzu möglichst aus eigener Motivation für das Vorhaben melden und im Hinblick auf personelle Ressourcen ausgewählt werden. Aufgrund der bevorstehenden Aufgaben bietet es sich an, eine technische Leitung, eine pädagogische Leitung und eine organisatorische Leitung als Teamstruktur zu bestimmen. Je nach personellen Ressourcen sollte für jede Leitung auch je eine Stellvertretung als Unterstützung im Team tätig sein.

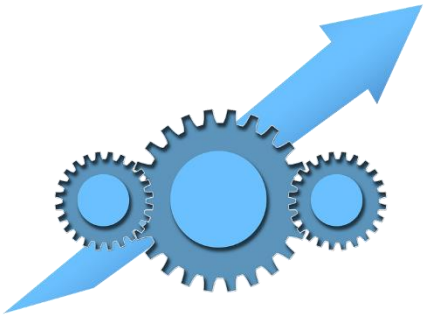

Abbildung 1: Teamarbeit

Zur Multiplikation bestehender Fähigkeiten und Fertigkeiten ist zudem rechtzeitig zu regeln, wer im Team für Fortbildungen innerhalb der Schule zuständig sein soll (i. F. als *Fortbildner* bezeichnet). Im Idealfall wird das gesamte Team für diese Aufgabe herangezogen.

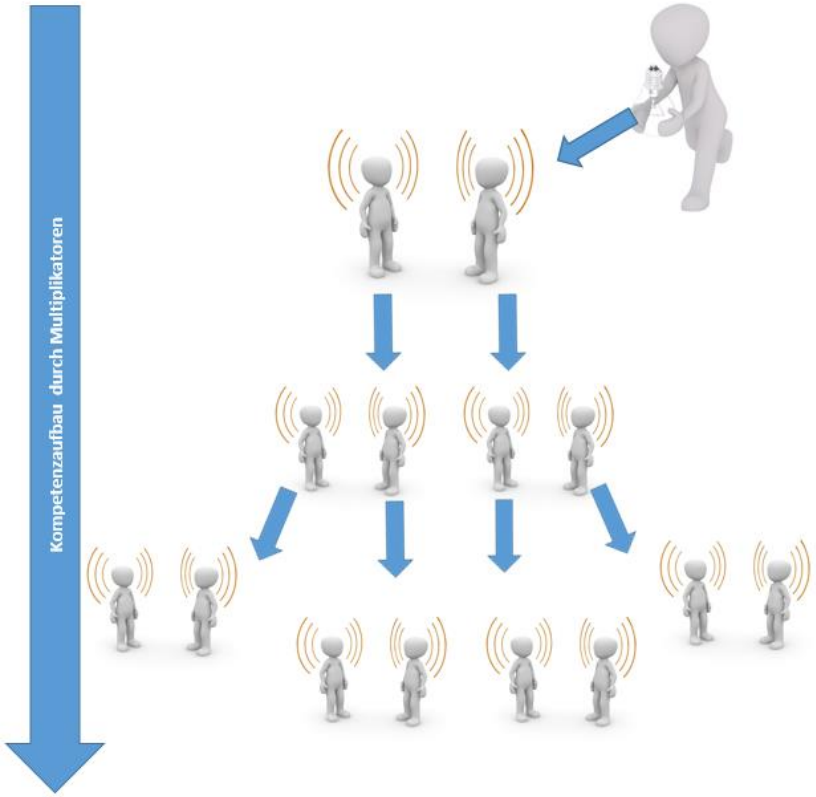

Abbildung 2: Multiplikation durch Multiplikatoren

Das Team sollte durch die mitwirkende Schulleitung unterstützt werden, da eine Vielzahl von bedeutenden Entscheidungen zu treffen ist und die Schulleitung damit den Stellenwert des Vorhabens nach innen und außen signalisiert. Für die regelmäßigen Absprachen mit der Schulleitung bietet es sich an, dass diese an den regelmäßigen Teamkonferenzen teilnimmt und so als Zielverantwortlicher über den Stand, die Schwierigkeiten und Fortschritte stets informiert ist und ggf. unterstützend tätig sein kann.

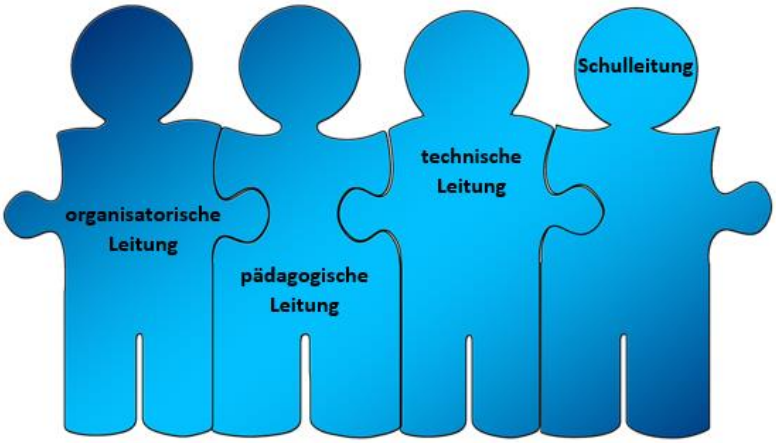

Abbildung 3: Leitungsteam

Dennoch sollte das Team weitgehend autonom tätig sein können, um sich möglichst kreativ, eigenverantwortlich und effektiv einbringen zu können.

Als eine fundamentale Voraussetzung für das Gelingen der Teamarbeit und für die Umsetzung des Vorhabens gilt es, ein Zeitfenster (= Teamzeit) im Stundenplan zu verankern, zu der alle Teammitglieder Zeit für Konferenzen finden und somit eine enge Kooperation umgesetzt werden kann.

Um die Motivation und das Engagement beibehalten zu können sowie zur Bewältigung des anstehenden Arbeitsaufwandes sollte ein Stundenkontingent zur Entlastung der am Team beteiligten Lehrkräfte eingeräumt werden.

Den Teammitgliedern sollte es ermöglicht werden, so viele Fortbildungen (siehe Lehrerfortbildungsserver) zum Thema Digitalisierung im Unterricht zu besuchen, wie nötig, damit die Teammitglieder möglichst bald als Experten in der Schule tätig werden können.

Es bietet sich an, dass man mit ausgewählten Klassen, in denen die Teammitglieder lehren, das Vorhaben umsetzt und, wenn gewünscht, in den folgenden Jahren das Vorhaben auf immer mehr Lehrkräfte und Klassen ausweitet. Denn zum Funktionieren wird eine ständig wachsende Anzahl an mitwirkenden Lehrkräften benötigt, die jedoch zunächst geschult (z. B. durch SchiLFs der Teammitglieder) werden müssen und im Unterrichtsalltag Hilfe (= interner Support) benötigen.

Abbildung 4: Support

Für die möglichst stetig wachsende Anzahl der mitwirkenden Lehrkräfte, auch zur Entlastung der Teammitglieder, werden SchiLFs benötigt, die zunächst vom – bis dahin – erfahrenen Team geleitet werden können (siehe Kapitel Kommunikation).

Zu den weiteren Aufgaben des Teams in der Vorbereitungszeit sollte es gehören, dass die besprochenen Ziele des Vorhabens (siehe Unterkapitel 1.3) sowie die Umsetzungsmöglichkeiten mit der Datenschutzbeauftragten oder dem Datenschutzbeauftragten der Schule abgesprochen werden. Sie oder er sollte in diesem Zusammenhang vorab auf bedeutende Regelungen hinweisen, um spätere Umsetzungsmöglichkeiten nicht zurücknehmen zu müssen. Zusätzlich müssen Überlegungen zur Finanzierung und Versicherung vorab angestellt werden.

Da das Thema Digitalisierung in der Öffentlichkeit immer noch kontrovers diskutiert wird und im schulischen Umfeld oft auf Bedenken stößt, ist es bedeutsam, dass die Schule Transparenz zeigt. Informierende Elternabende mit Möglichkeiten zum offenen Gespräch sowie Pressearbeit sind wesentliche Schritte um in der Öffentlichkeit Anerkennung zu erreichen.

2.2 Technische Anforderungen

Für den Aufbau einer funktionierenden IT-Infrastruktur an der Schule sind mehrere Aspekte zu beachten: Die Schule benötigt zunächst einen technischen Support, der sich für die Umsetzung und die alltäglich aufkommenden Schwierigkeiten verantwortlich fühlt und als Ansprechpartner fungiert (siehe Kapitel 2.1. organisatorische Anforderungen). Auch muss man sich zeitnah um die Finanzierung kümmern. Die Entscheidung, welche Geräte ausgewählt werden, muss möglichst früh getroffen werden, um die rechtzeitige Lieferung zu ermöglichen. Auch muss die Abwicklung der Garantiefälle geregelt sein. Die technischen Entscheidungen ergeben sich aus den pädagogischen Anforderungen. Technische Anforderungen ergeben sich aus den pädagogischen Anforderungen (siehe Kapitel 3 u. 4 – Verlinkungen zu technischen Lösungen).

Zusammenfassung der wesentlichen technischen Anforderungen:

- flächendeckendes WLAN mit bspw. RADIUS-Authentifizierung und WLAN-Controller
- Datei-Server bzw. Freigabe der Serverlaufwerke für die Schülerinnen und Schüler sowie für die Lehrerinnen und Lehrer
- Technischer Support für alle am Schulleben Beteiligten bei Problemen im Schulnetz
- Überlegung, ob und welche mobilen Endgeräte die Schule zur Verfügung stellt bzw. Aufbau einer Infrastruktur für eine BYOD-Umgebung
- Beschaffung und Installation, Wartung der Technik (ggf. Service-Vertrag)
- Bedienung der Endgeräte (siehe Lehrerfortbildungsserver)
- datenschutzrelevante Grundeinstellungen der Geräte festlegen
- Möglichkeit für dienstliche Mail-Accounts

Grundsätzlich sollte auf Systemoffenheit, gerade im Hinblick auf Erweiterungen, geachtet werden.

2.3 Pädagogische Anforderungen

Da das digitale Lehren und Lernen pädagogischen Zielen untergeordnet werden sollte, ist es unerlässlich, ein pädagogisches Konzept (siehe Lehrerfortbildungsserver) zu konzipieren, das die angestrebten Kompetenzen dokumentiert und als Orientierung für die weiteren Planungen, Umsetzungen und Reflexionen dient.

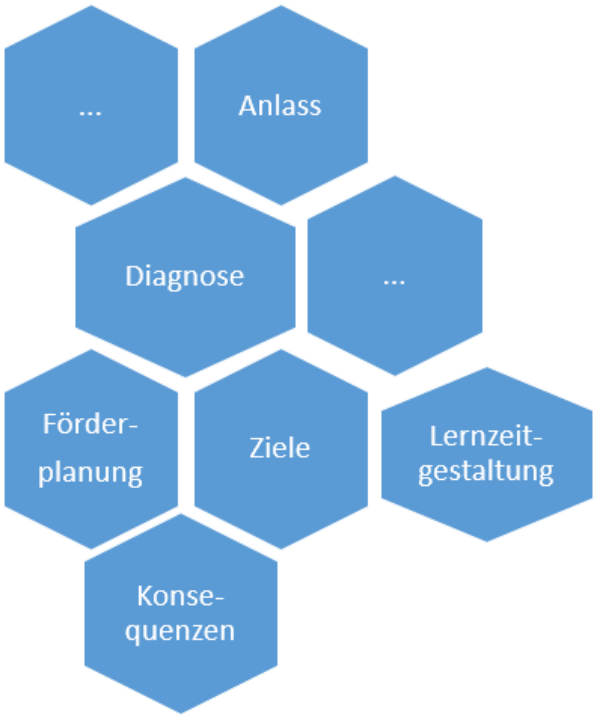

Abbildung 5: Mögliche Inhalte eines pädagogischen Konzepts

In einem solchen Konzept sollten mindestens Anlass, Ziele, Konsequenzen aus den Zielen wie Unterrichtsmanagement, pädagogische Förderplanung, Diagnose und Lernzeitgestaltung sowie organisatorische Rahmenbedingungen festgehalten werden.

Abbildung 6: Der Weg zum pädagogischen Konzept

Neben den Schlüsselkompetenzen (personale Kompetenzen, Sozialkompetenzen, Fachkompetenzen, Methodenkompetenzen) sollen durch das Lehren und Lernen zudem digitale Kompetenzen systematisch gefördert werden. Digitale Kompetenzen sind Kompetenzen, über die man in einer digital geprägten Gesellschaft verfügen muss, um am Arbeitsmarkt erfolgreich teilnehmen und sich im gesellschaftlichen und privaten Umfeld selbstbestimmt bewegen zu können.

Zum Zwecke des systematischen Kompetenzaufbaus bietet es sich an, eine Art Checkliste (o. a. Ich-kann-Liste, Kalender, Zeitstrahl) zu führen, in der festgehalten wird, wann welche digitalen Fertigkeiten und Fähigkeiten eingeübt und wann welche Apps bzw. Programme eingeführt werden. Eine für das Lehren und Lernen sinnvolle und zweckmäßige Auswahl solcher Inhalte ist vorab vom Team zu treffen (vgl.: App- und Softwareauswahl zur individuellen Förderung per Apprad).

Der digitale Unterrichtsalltag benötigt einige zusätzliche Regelungen, die den Umgang mit den digitalen Unterrichtswerkzeugen organisieren. Die Schülerinnen und Schüler werden so auf einen verantwortungsvollen

Umgang mit den Unterrichtswerkzeugen hingewiesen und den Lehrkräften wird der digitale Unterrichtsalltag durch die Regelungen erleichtert.

In den (erweiterten) Nutzungsregelungen sind u. a. folgende Aspekte zu beachten: Eigentumshinweis, Nutzungsrechte, Regelung zur Weitergabe an Dritte, Hinweise zur Verantwortung und sicheren Aufbewahrung, Regelungen zum Umgang mit schulischen Inhalten, Abmachungen zur Mitnahme von Zubehör, Urheberrecht, Regelungen zur Internetnutzung im Unterricht, Vereinbarungen zur Wartung, Rückgabe und Haftung. Eine Nutzungsordnung für mobile Geräte erhalten Sie auf dem Lehrerfortbildungsserver: https://lehrerfortbildung-bw.de/st_recht/ [08.2017].

3 Digitale Lernbibliothek

Im Folgenden erhalten Sie allgemeine Informationen zum Thema digitale Lernbibliotheken sowie ein Praxisbeispiel. Eine Zusammenfassung der Anforderungen an eine Lernbibliothek im schulischen Umfeld bündelt die vorigen Informationen übersichtlich. Mögliche Lösungen werden Ihnen vorgestellt. Des Weiteren erhalten Sie Hinweise zum Aufbau einer Lernbibliothek im schulischen Umfeld sowie Hinweise und Anregungen für interne Fortbildungen als mögliche Umsetzungsabfolge dargestellt.

3.1 Information

Der Begriff Lernbibliothek

Eine Lernbibliothek im schulischen Umfeld stellt Schülerinnen und Schülern spezifische Lernmaterialien bereit. Das können beispielsweise Leittexte zu einem unterrichtlichen Thema und/oder klassische Arbeitsblätter sein. Wesentlich ist, dass die Lernenden selbstorganisiert arbeiten können. Das setzt einen geregelten Zugang zur Lernbibliothek voraus. In einfacher Betrachtung könnte das ein Raum innerhalb des Schulgebäudes sein, in dem Lehrkräfte Unterrichtsmaterialien, z. B. nach Klasse und Fächern sortiert, ablegen und Schülerinnen und Schüler darauf zugreifen. Diese überführen dann die für sie bereitgestellten Materialien in ihre persönliche Lernumgebung also in ihre persönliche Lernbibliothek – oftmals ein Aktenordner mit Fächerstruktur. Im Zeitalter des Lernens mit mobilen Endgeräten ist eine Lernbibliothek wie eben beschrieben aber nicht mehr zeitgemäß.

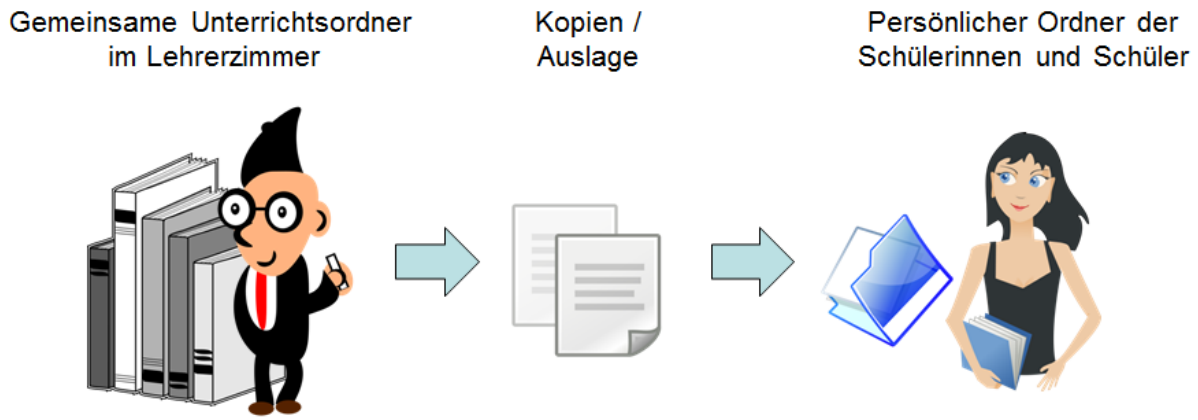

Abbildung 7: Bereitstellung von Unterrichtsmaterial – analog

Die Lernbibliothek wird digital. Damit wird der Zugriff ortsungebunden und kann jederzeit erfolgen. Das eröffnet neue Perspektiven, u. a. im Bereich des individuellen und des selbstorganisierten Lernens. An der Stelle sei darauf hingewiesen, dass pädagogische Konzepte zu selbstorganisiertem Lernen in Verbindung mit den neuen technischen Möglichkeiten einen beachtlichen pädagogischen Nutzen haben können.

Schaut man über die schulische Umgebung hinaus, fällt auf, dass die Digitalisierung in sehr vielen Bereichen der Arbeits- und Lebenswelt angekommen ist und weiter zunimmt.

Ein zentrales Thema ist dabei die Cloud. Das Grundprinzip ist nachfolgend dargestellt:

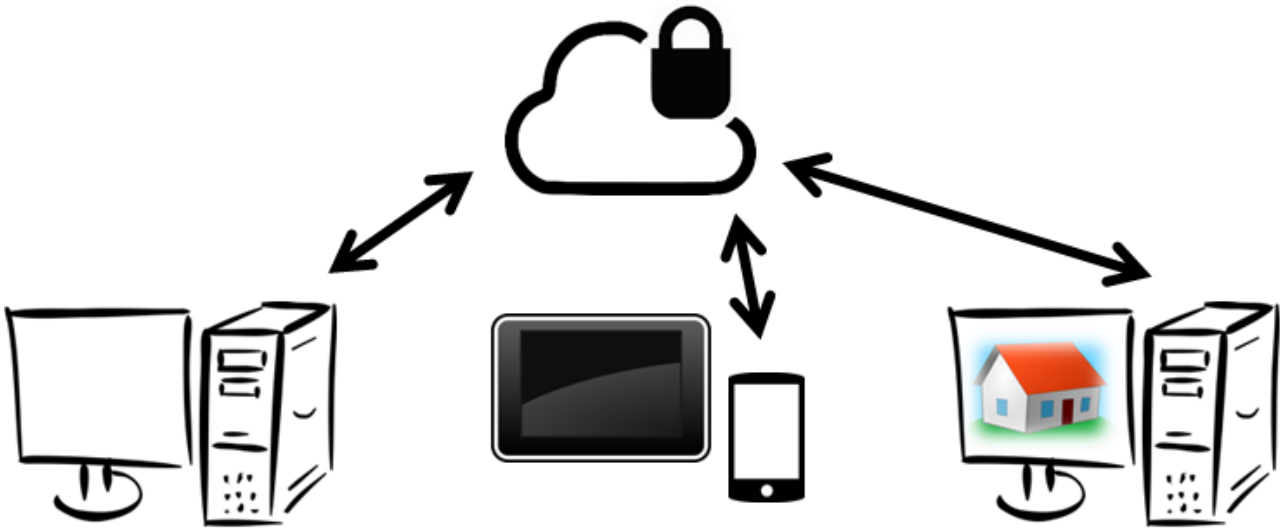

Abbildung 8: Das Prinzip der Cloud

Der Zugriff auf den Cloudspeicher der Schule erfolgt über das Intranet bzw. das Internet und ist damit ortsunabhängig. Das kann beispielsweise der Firmen-/Schul-PC (links), das Tablet bzw. ein mobiles Endgerät (mittig) oder der PC im Homeoffice (rechts) sein. Die Daten werden dabei nicht wie in der Vergangenheit oft praktiziert auf dem Endgerät, sondern in der Cloud gespeichert.

Daraus ergeben sich einige Vorteile wie der, dass die Daten mit anderen Benutzern gemeinsam genutzt werden können. Ein zentrales benutzerunabhängiges Backup wird ermöglicht. Es müssen keine mobilen Datenspeicher transportiert werden.

Auch eine Synchronisation mit dem Heimarbeitsplatz ist möglich. Das erzeugt jedoch einen doppelten Datenbestand und wirft Fragen zum Datenschutz auf.

3.2 Die Schule in der Cloud am Beispiel der Technischen Schule Heidenheim

Zunächst zur Abgrenzung der Lehr- zur Lernbibliothek. Die Lehrbibliothek wird an der Technischen Schule Heidenheim als digitale Zusammenarbeitsplattform der Lehrkräfte definiert. Mithilfe der Lehrbibliothek können sich Lehrkräfte in Teams selbst organisieren und beispielsweise gemeinsame Unterrichte erstellen, ablegen und weiterentwickeln. Aber auch Funktionalitäten, wie Wikis, Umfragen, Blogs usw., nutzen. Die Lehrbibliothek ist u. a. über das Web und über mobile Endgeräte erreichbar. Für die Schülerinnen und Schüler besteht kein Zugang zur Lehrbibliothek. Erst in der konkreten Unterrichtsituation bzw. in deren Vorbereitung stellt die Lehrkraft Materialien aus der Lehrbibliothek in der Lernbibliothek für die Schülerinnen und Schüler zur Verfügung.

Die Lernbibliothek enthält also unterschiedliche Unterrichtsmaterialien, z. B. klassische Informations- und Arbeitsblätter, aber auch Animationen, Videos, Daten von branchenspezifischer Software, wie CAD-Dateien u. v. m. Auch Arbeitsergebnisse werden in unterschiedlichster Form in der Lernbibliothek dokumentiert.

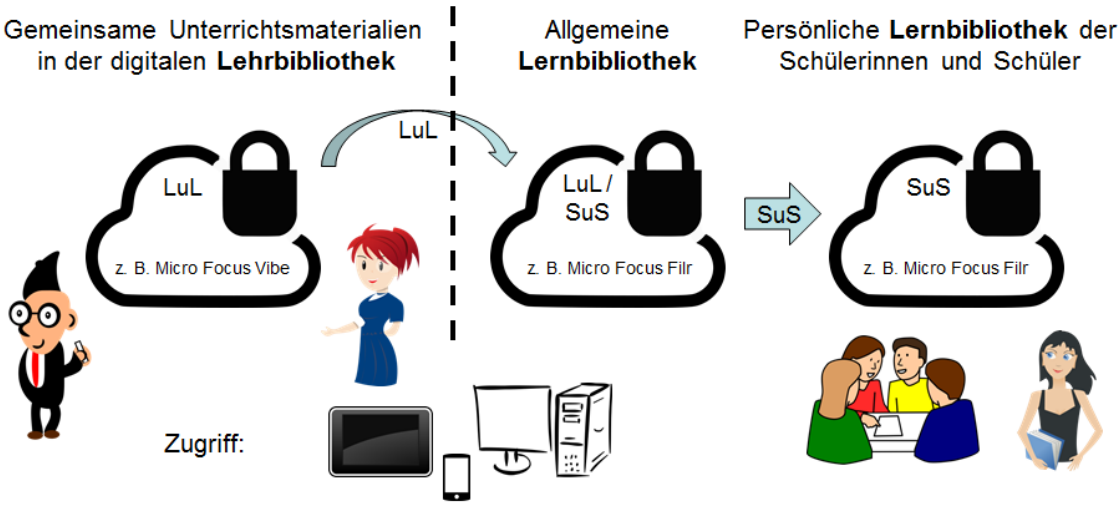

Abbildung 9: Bereitstellung von Unterrichtsmaterial – digital

Neben der Lernbibliothek steht an der Technischen Schule Heidenheim die eLearning-Umgebung Moodle (Mehrwert durch Web 2.0-Funktionalität) zur Verfügung. Auch Dakora (das Lernen mit Kompetenzrastern) ist implementiert.

Im Folgenden wird die Organisationsstruktur der Lernbibliothek im Detail vorgestellt.

Die in der Papierform weitverbreitete Struktur – die Ablage der Arbeitsmaterialien nach Fächern und Themen – wurde in der digitalen Umgebung weitgehend nachgebildet. Nicht zuletzt um Lehrkräften und Lernenden den Übergang von der analogen in die digitale Arbeitsumgebung mit bewährten Strukturen zu vereinfachen.

Die Organisationsstruktur ist nachfolgend abgebildet und beschrieben:

Abbildung 10: Organisationsstruktur der Lernbibliothek

Innerhalb eines Clouddienstes (dieser wird von der pädagogischen Musterlösung bereitgestellt) existiert ein Netzwerkordner, bspw. P:/ (in weitestem Sinne der Cloudspeicher). Dieser Netzwerkordner enthält die Ordnerstruktur der Lernbibliothek des Technischen Gymnasiums der HEID TECH. Innerhalb der Lernbibliothek befinden sich mehrere Jahrgangsordner. Das hat den Sinn, dass die Schülerin oder der Schüler im Regelfall drei Schuljahre am Beruflichen Gymnasium beschult wird, sich aber mehrfach die Klassenbezeichnung ändert, hingegen die Jahrgangsbezeichnung gleich bleibt. Damit ist der Zugriff auf den Stammordner einer Klasse über die drei Jahre ohne Umbenennungen oder einen Umzug der Daten möglich. Abgebildet ist das Verzeichnis des Jahrgangs TG-15-18. Innerhalb dieses Verzeichnisses liegen die Unterordner für die einzelnen Fächer, für die Klassenstufe und darin befinden sich Unterordner einzelner Kolleginnen und Kollegen (ein Jahrgang beinhaltet vier Klassen, die von unterschiedlichen Lehrkräften unterrichtet werden). Bis zu dieser Stelle ist die Struktur vorgegeben. Die Lehrkräfte strukturieren dann ihre Unterordner pro Fach und Klasse selbst weiter. Oftmals erfolgt dann eine Unterteilung nach Themen. Nachfolgend zwei Beispiele:

Abbildung 11: Ordnerstruktur der Lernbibliothek

Die Schülerinnen und Schüler haben aufgrund der hinterlegten Rechtestruktur nur Zugriff auf die für sie bestimmten Materialien.

Die Unterrichtsmaterialien aus der allgemeinen Lernbibliothek (diese wird durch die Lehrkräfte verwaltet und nach pädagogischen Erfordernissen mit Materialien gefüllt) können dann von den Schülerinnen und Schülern in die persönliche Lernbibliothek übernommen werden. Die Abbildung „Bereitstellung von Unterrichtsmaterial – digital“ zeigt diesen Vorgang. In der persönlichen Lernbibliothek ist eine Fächerstruktur vorgegeben. Die Unterstruktur nach beispielsweise Klassenstufe und Themen erstellt die Schülerin oder der Schüler selbst. Die Lehrkraft kann Empfehlungen geben. Das fördert die Organisationskompetenz der Lernenden. Die Materialien stehen der Schülerin oder dem Schüler dann zur eigenen Weiterverwendung zur Verfügung.

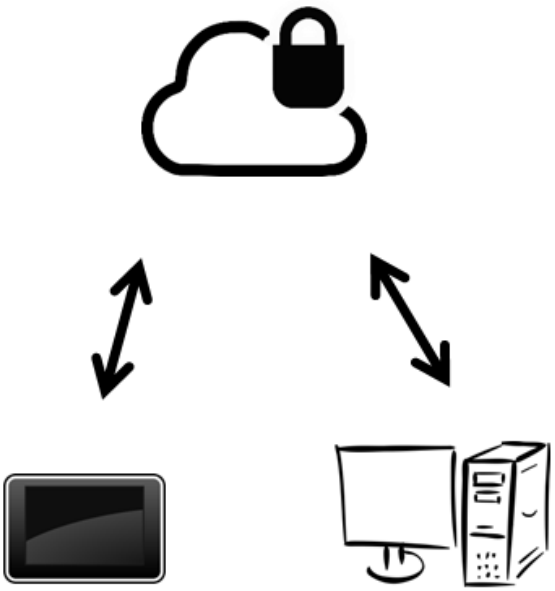

Abbildung 12: Zugriff auf die Cloud

Zusammenfassung der pädagogischen Möglichkeiten durch Digitalisierung:

- lernortunabhängiges Arbeiten
    - orts- und geräteunabhängiger Zugriff
- zeitunabhängiges Arbeiten
    - zeitunabhängiger Zugriff
    - asynchrone und synchrone Kommunikation
- neue Möglichkeiten des selbstorganisierten Lernens
- neue Möglichkeiten der Kommunikation
    - z. B. geräteunabhängiger dienstlicher E-Mail-Verkehr
    - entspricht der Kommunikation im späteren beruflichen Umfeld der Schülerinnen und Schüler

Des Weiteren zeigte sich ein beachtlicher Mehrwert in der Zusammenarbeit zwischen Lehrkräften untereinander. Der Austausch und die gemeinsame Entwicklung von Unterrichtsmaterial wird in digitalen Umgebungen erleichtert (siehe Kapitel 4 kooperatives Lehren und Lernen).

Die digitale Lehr- und Lernbibliothek ist in dem Sinne das Dateimanagement und damit auch zu Teilen das Wissensmanagement der Schule.

3.3 Zusammenfassung der Anforderungen und mögliche Lösungen

Stellt man zunächst die Digitalisierung der analogen Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien in den Fokus, können die pädagogischen Anforderungen an eine digitale Lernbibliothek, reduziert auf die wesentlichen Grundfunktionen, wie folgt beschrieben werden: Ein Dateimanagementsystem mit Rechteverwaltung sowie einer Cloudfunktionalität mit Zugriffssteuerung und verschlüsselter Datenübertragung, das mit den gängigen Desktop- und Tablet-Betriebssystemen kompatibel ist. Bereits das ermöglicht eine durch die Lehrkraft verwaltete allgemeine Lernbibliothek und eine durch die Schülerinnen und Schüler selbst verwaltete persönliche Lernbibliothek. Jegliche Arten von digitalen Unterrichtsmaterialien können individuell zur Verfügung gestellt sowie orts- und geräteunabhängig genutzt werden. Der Zugang ist nur Berechtigten ermöglicht und die Übertragung der Daten vom Server zum Endgerät ist verschlüsselt.

Exemplarisch können Produkte wie „ownCloud“, „Nextcloud“, „Micro Focus Filr“ oder „Moodle“ genannt werden.

Lösungen zur Realisierung einer eigenen digitalen Lernbibliothek sind beispielsweise in der paedML enthalten.

„Die paedML [pädagogische Musterlösung] ist eine standardisierte Netzwerklösung für schulische Computernetze. Es gibt sie in vier Ausführungen: für die Betriebssysteme Linux, Linux für Grundschulen, Novell und Windows.“ Ausführliche Informationen erhalten Sie beim:

Landesmedienzentrum Baden-Württemberg

www.lmz-bw.de/technische-unterstuetzung/netzwerkloesung.html [08.2017]
(hier sind die technischen Anforderungen der jeweiligen Produkte beschrieben)

sowie auf dem Lehrerfortbildungsserver

https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/netz/muster/ [08.2017]

Des Weiteren stehen die Kreismedienzentren beratend zur Verfügung.

Es ist empfehlenswert, ausgewählte Kolleginnen und Kollegen zu Netzwerk-Beraterinnen und -Beratern weiterzubilden. Informationen hierzu erhalten Sie ebenfalls auf dem Lehrerfortbildungsserver.

https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/netz/it-personal/fb1/index.html [08.2017]

Des Weiteren sollte die digitale Lernbibliothek in eine bestimmte technische Infrastruktur integriert werden, um vollumfänglich nutzbar zu sein. Das kann die Akzeptanz im Kollegium deutlich erhöhen. Die Lernbibliothek sollte von sämtlichen Endgeräten nutzbar und möglichst überall verfügbar sein. Das setzt eine durchdachte WLAN-Infrastruktur voraus.

https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/tablet/anleitungen/infrastruktur/ [08.2017]

Die Anbindung der Endgeräte an die Projektion sollte ebenfalls bereitgestellt sein.

https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/tablet/anleitungen/mobilepraes/ [08.2017]

Neben den Überlegungen, über welche Funktionen eine digitale Lernbibliothek verfügen muss, um für den Unterrichtseinsatz geeignet zu sein, welche Lösungen das bieten und welche technischen Voraussetzungen erfüllt sein müssen, gibt es weitere Punkte, die nachfolgend als „organisatorische Anforderungen“ zusammengefasst sind.

Eine wichtige Voraussetzung sind die Finanzmittel zur Beschaffung, Installation und Wartung der digitalen Lernbibliothek. Hierfür sollte ein Dienstleister als Partner zur Verfügung stehen.

Es müssen personelle Ressourcen, beispielsweise für den Aufbau, die Pflege und im Idealfall für die Fortbildung bzw. den schulinternen Support rund um die digitale Lernbibliothek, zur Verfügung stehen. Daraus abgeleitet bietet sich eine dreigliedrige Teamstruktur mit Kolleginnen und Kollegen aus den Bereichen Pädagogik, Technik und Fortbildung an (siehe Kapitel 1.1 organisatorische Voraussetzungen). Die eben genannten Schwerpunkte werden im Unterkapitel „Hinweise zur Umsetzung“ vertieft.

Als wesentlich für das Gelingen der Implementierung einer digitalen Lernbibliothek in einer Schule ist die Unterstützung bzw. Mitwirkung der Schulleitung. Die nachfolgende Visualisierung der Zusammenfassung hebt das nochmals hervor.

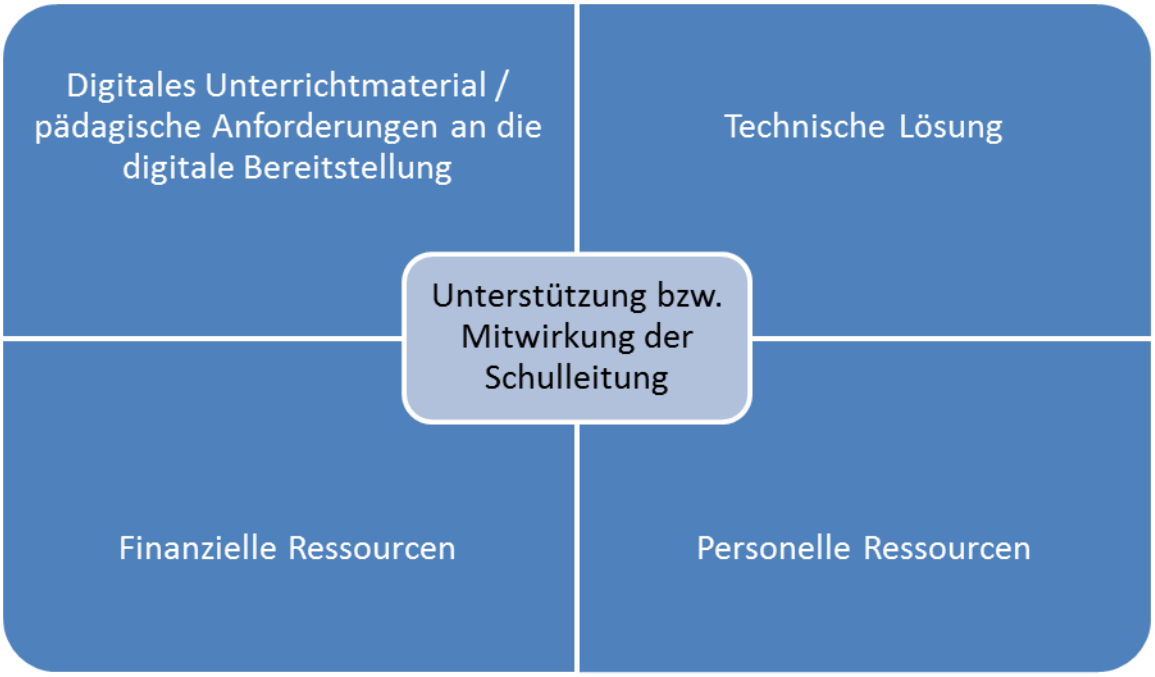

Abbildung 13: Visualisierung der Zusammenfassung

3.4 Hinweise zur Umsetzung

Die organisatorischen Schritte zur Implementierung einer digitalen schulischen Lernbibliothek sind nachfolgend in Form einer Ablaufkette dargestellt und werden anschließend im Einzelnen beschrieben.

Es handelt sich hierbei um einen Umsetzungsvorschlag, der Anhaltspunkte und Ideen für das eigene Vorgehen liefern soll.

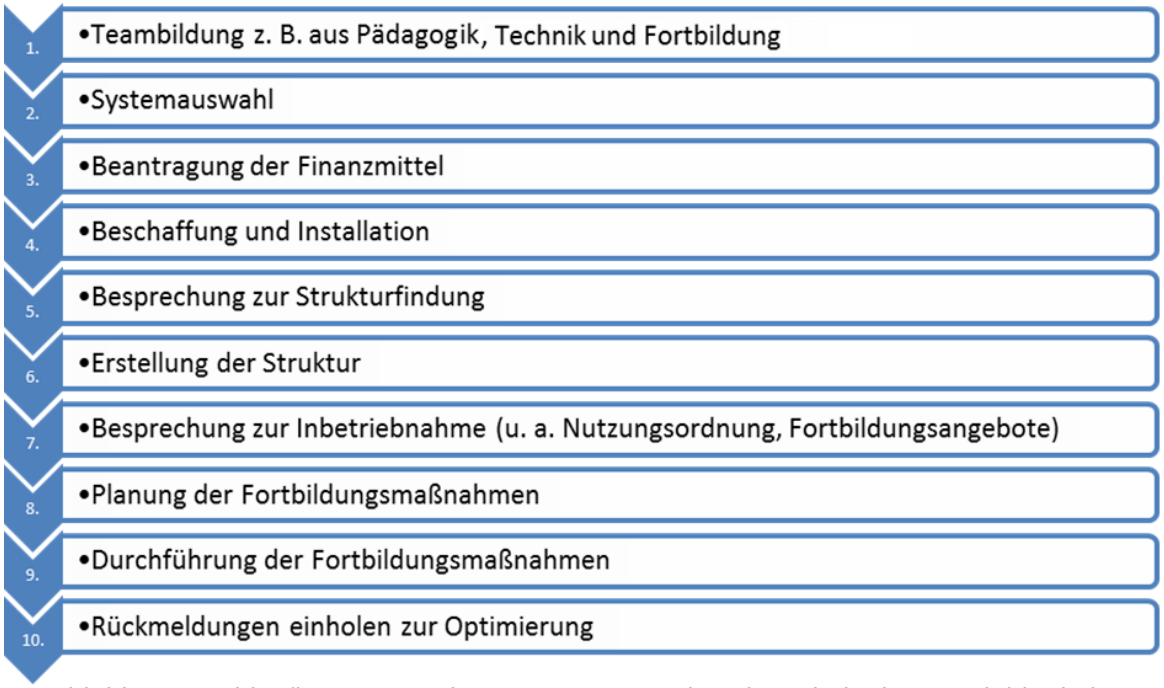

Abbildung 14: Ablaufkette zur Implementierung einer digitalen schulischen Lernbibliothek

An dieser Stelle sei auf die Wichtigkeit von Urheberrecht und Datenschutz im Umgang mit digitalen Daten hingewiesen. Die Einbindung des Datenschutzbeauftragten und ggf. der Besuch entsprechender Fortbildungen ist daher unerlässlich. Auch Schülerinnen und Schülern sollten hierzu Informationen zugänglich gemacht werden. Wichtige Informationen zu diesem Themenfeld erhalten Sie auf dem Lehrerfortbildungsserver https://lehrerfortbildung-bw.de/st_recht/ [08.2017] oder beim Ministerium für Kultus, Jugend und Sport www.km-bw.de/ [03.2018].

Die Teambildung hängt im Wesentlichen von den personellen Ressourcen einer Schule ab. Die Teamzusammensetzung aus den Bereichen Pädagogik, Technik und Fortbildung gibt grob die Aufgabenverteilung wieder. So hat die Pädagogin oder der Pädagoge eher die digitalen Unterrichtsmaterialien und deren Struktur sowie pädagogische Konzepte zur Arbeit mit digitalen Hilfsmitteln – eben die pädagogischen Anforderungen – im Blick. Die Technikerin oder der Techniker, i. d. R. ebenfalls Lehrkraft der Schule und im Idealfall Netzwerk-Beraterin oder Netzwerk-Berater, bringt sich in der Systemauswahl, der Beschaffung, der Zusammenarbeit mit dem Dienstleister rund um die Installation und Wartung der digitalen Lernbibliothek ein. Die Fortbildnerin oder der Fortbildner sichtet geeignete Fortbildungsangebote (in Absprache mit der Fortbildungskoordination der Schule), organisiert diese, konzipiert ggf. selbst interne Fortbildungen und führt diese durch. Eine Person kann auch mehrere Aufgaben innehaben. Die Schulleitung sollte die Tätigkeiten mit Anrechnungsstunden unterstützen, um zeitliche Freiräume zu schaffen. Übernehmen Schulleitungsmitglieder selbst Teile dieser Aufgaben, unterstreicht das zusätzlich die Bedeutung der Thematik gegenüber dem Kollegium.

Es folgt die Systemauswahl, wenn dies nicht schon erfolgt ist bzw. bereits ein System an der Schule eingeführt ist (siehe Kapitel 2.3 Zusammenfassung der Anforderungen und mögliche Lösungen). Grundlegende Überlegungen, wie z. B. ob die Cloud an der Schule oder außerhalb der Schule aufgebaut werden soll, können diskutiert werden.

Der Systemauswahl schließt sich die Beantragung der Finanzmittel und die Beschaffung an.

Die Installation wird i. d. R. durch einen Dienstleister in Absprache mit der Netzwerk-Beraterin oder dem Netzwerk-Berater der Schule durchgeführt. Technische Anleitungen für die Installation einer Lernbibliothek an Ihrer Schule erhalten Sie bspw. beim Landesmedienzentrum Baden-Württemberg
www.lmz-bw.de/technische-unterstuetzung/kundenportal.html [08.2017].
Hier erhalten Sie auch Informationen und Support rund um die Wartung des Systems.

Die Strukturfindung kann bspw. in Form eines Workshops geschehen. Unter den Teilnehmerinnen und Teilnehmern sollten das oben genannte Team, Schulleitungsmitglieder und ggf. weitere, beispielsweise am Tablet-Projekt beteiligte, Kolleginnen und Kollegen verschiedener Schularten sein. Es empfiehlt sich, möglichst viele Bedürfnisse in die neue Struktur einfließen zu lassen, um später keine aufwendigen Änderungen durchführen zu müssen. Des Weiteren kann eine breite Beteiligung zur Akzeptanz im Kollegium beitragen. Das bereits vorgestellte Praxisbeispiel kann als Orientierung dienen. Die einfachste Form der Strukturierung können Jahrgangsordner mit einer Verzeichnisstruktur mit Fächerbezeichnung alphabetisch sortiert und darin Unterordner einzelner Lehrkräfte oder Klassenordner mit einer Verzeichnisstruktur mit Fächer- oder Lehrkraftbezeichnung sein. Nachdem die Struktur vereinbart wurde, kann diese in der digitalen Lernbibliothek eingerichtet werden.

Vor der Inbetriebnahme der digitalen Lernbibliothek sollte diese mit einer ausgewählten Gruppe getestet werden. Insbesondere sollte hierbei auf die Wirksamkeit der Rechtestruktur und der Zugriffssteuerung geachtet werden.

Des Weiteren ist zu prüfen, ob die bestehende Nutzungsordnung die Thematik ausreichend abdeckt. Eine Nutzungsordnung für das pädagogische Netz sowie eine Nutzungsordnung für mobile Geräte erhalten Sie auf dem Lehrerfortbildungsserver https://lehrerfortbildung-bw.de/st_recht/ [08.2017].

Mit der Einführung digitaler Umgebungen sollte eine Professionalisierung im Umgang mit digitalen Endgeräten und Cloudlösungen erfolgen. Die Planung und Durchführung regelmäßiger Fortbildungsmaßnahmen ist daher empfehlenswert. Kolleginnen und Kollegen soll der Einstieg in das Arbeiten mit digitalen Hilfsmitteln nach Möglichkeit erleichtert werden. Das kann die Akzeptanz steigern, hilft Hemmnisse abzubauen, gibt neue Anregungen für den Unterricht und gibt Sicherheit im professionellen Umgang mit digitalen Hilfsmitteln in der konkreten Unterrichtssituation. Des Weiteren sind Lehrkräfte wichtige Multiplikatoren, wenn es um die Vermittlung digitaler Kompetenzen an die Schülerinnen und Schüler geht. Hierzu können interne Fortbildungen konzipiert und durchgeführt werden bzw. solche von anderen Schulen beschafft werden und externe Fortbildungen besucht werden.

Vielfältige Angebote finden Sie bspw. unter:

https://lehrerfortbildung-bw.de

https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/tablet/fortbildungen/ [08.2017]

http://tabletbs.de, http://tabletbs.de/,Lde/Startseite/Service/Fortbildungen [08.2017]

Nachfolgend erhalten Sie einige Anregungen zu schulinternen Fortbildungen:

Wie bereits begründet, sind mehrere Fortbildungen für Lehrkräfte mit unterschiedlichen Schwerpunkten für den erfolgreichen Einsatz von Tablets im Unterricht und als Hilfsmittel bei außerunterrichtlichen Aufgaben empfehlenswert. Einführend in die Thematik „digitale Lernbibliothek“ könnte z. B. ein Workshop mit Unterrichtsbeispielen hilfreich sein. Kollegen könnten in diesem Rahmen erste Unterrichte in der digitalen Lernbibliothek ablegen und unter Verwendung verschiedener Endgeräte Unterrichtsszenarien wie beispielsweise das Präsentieren oder die Ergebnissicherung in der Lernbibliothek ausprobieren. Eine weitere Möglichkeit bietet eine Einführungsfortbildung bei der Ausgabe der mobilen Geräte (nachfolgend eine Auflistung möglicher Inhalte: Netzwerkanmeldung, das Mobile Device Management, diverse Grundeinstellungen, E-Mail, Kalender, Kontakte, Dateimanagement, Arbeiten mit der Lehr- und Lernbibliothek, Präsentieren mit dem Tablet, Beameranbindung, ggf. elektronisches Tagebuch). Ein Kernziel ist die Professionalisierung im Umgang mit digitalen Endgeräten. Fortbildungsangebote bzw. Workshops können bspw. halb- oder ganztägige Veranstaltungen sein.

Nach der Inbetriebnahme der Lernbibliothek sollten Rückmeldungen von mehreren Beteiligten eingeholt werden, um Probleme zu erkennen und zu lösen. Hierzu nachfolgend ein Praxisbeispiel:

Hierbei handelt es sich um das Problem der Strukturierung in der neuen digitalen Umgebung.

Nach einigen Wochen Unterricht mit Tablets und digitaler Lernbibliothek zeigte sich in einigen Fällen, dass Dateien oftmals entgegen der Empfehlungen aus der Einführungsfortbildung wenig strukturiert auf dem Endgerät oder alles in einem Ordner in der persönlichen Lernbibliothek ohne sinnvolle Benennung abgespeichert wurden. Es ergaben sich im Unterricht Fragestellungen wie: Wo finde ich mein Arbeitsblatt? Wie heißt die Datei? Wie lerne ich für die Klassenarbeit? Wo sind unsere Unterrichtsergebnisse?

Abbildung 15: Schwierigkeiten in der neuen Umgebung

Eine mögliche Lösung ist:

- Strukturen und Regeln zur Ablage werden vereinbart und verwendet.
- Die Lehrkräfte gehen mit gutem Beispiel voran und vermitteln digitale Kompetenzen.

Nachfolgend ein Vorschlag für eine einheitliche Dateibenennung:

JJMMTT-Fach-Benennung.xyz

Beispiel:

171031-D-Aufsatzübung.pdf

4 Digitale Lehrbibliothek

In diesem Kapitel erhalten Sie allgemeine Informationen zum Thema digitale Lehr- und Unterrichtsbibliotheken sowie ein Praxisbeispiel. Die allgemeinen Anforderungen an eine Lehrbibliothek im schulischen Umfeld sind beschrieben. Mögliche Lösungen werden Ihnen vorgestellt. Darüber hinaus erhalten Sie Hinweise zum Aufbau einer Lehrbibliothek im schulischen Umfeld mit einer möglichen Umsetzungsabfolge sowie Hinweise und Anregungen für interne Fortbildungen.

4.1 Information

Schaut man über die schulische Umgebung hinaus, fällt auf, dass die Digitalisierung in sehr vielen Bereichen der Arbeits- und Lebenswelt angekommen ist und weiter zunimmt. Firmen arbeiten schon seit Jahrzehnten vernetzt und betreiben beispielsweise ihr Wissensmanagement zunehmend digital. Die Cloud gewinnt an Bedeutung (das Grundprinzip der Cloud ist im Kapitel „Digitale Lernbibliothek“ beschrieben). Daraus ergeben sich einige Vorteile, wie der, dass die Daten mit anderen Benutzern gemeinsam genutzt werden können. Der Zugriff auf Informationen kann, z. B. mit mobilen Endgeräten, zeit-, orts- und geräteunabhängig erfolgen. Ein zentrales benutzerunabhängiges Backup wird ermöglicht. Es müssen keine mobilen Datenspeicher transportiert werden. Die Aufzählung ist exemplarisch.

Nachfolgend eine Analyse einer schulischen Standardsituation, der Unterrichtsvorbereitung. Diese erfolgt oftmals zu Teilen am Heimarbeitsplatz und zu Teilen in der Schule. Z. B. werden am Heimarbeitsplatz digitale Arbeitsblätter und Präsentationen in Einzelarbeit erstellt, auf mobilen Datenträgern in die Schule transportiert, dort ausgedruckt und für die Schüler kopiert. In dem eben beschriebenen Szenario hat die Lehrkraft mehrere Endgeräte im Einsatz, u. U. dadurch einen pflegeaufwendigen Doppeldatenbestand und eine eigene, für Kolleginnen und Kollegen zunächst unzugängliche, Lehrbibliothek. Wird diese eben beschriebene persönliche Lehrbibliothek in eine schulische Cloudlösung überführt, eröffnet das neue Möglichkeiten, u. a. können die genannten Mehrfachdatenbestände vermieden werden. Daten würden nicht mehr, wie in vielen Fällen, in der Schule, am Heimarbeitsplatz und zur Übertragung auf portablen Speichern bevorratet werden. Die Daten können persönlich, aber auch im Team, genutzt werden. Das Backup erfolgt zentral. Das geteilte Wissen bleibt der Schule dauerhaft erhalten. Aus den uns zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten kann also ein beachtlicher Mehrwert für Schulen entstehen.

Eine digitale Lehrbibliothek im schulischen Umfeld kann, wie bereits angedeutet, als Zusammenarbeitsplattform aufgebaut und genutzt werden. Im Folgenden steht die Zusammenarbeit zwischen Lehrkräften im Vordergrund, die dort einen gemeinsamen Fundus an Unterrichtsmaterialien erstellen, gemeinsam nutzen und weiterentwickeln können. Ebenso kann die Zusammenarbeit zwischen Schulleitung, Verwaltung und Lehrkräften sowie weiteren am Schulleben Beteiligten mithilfe einer solchen Kollaborationsumgebung erfolgen. Eine Vielzahl an Anregungen können Sie dem nachfolgenden Praxisbeispiel entnehmen.

4.2 Digitale Zusammenarbeit am Beispiel der Technischen Schule Heidenheim

Die digitale Zusammenarbeitsplattform ist in drei Hauptbereiche aufgeteilt. Der Arbeitsbereich Schulhandbuch bildet eine Schnittstelle zwischen Schulleitung, Verwaltung und Lehrkräften und umfasst im Wesentlichen Bereiche der Schulorganisation. Exemplarisch kann die übersichtliche Darstellung der Prüfungsorganisation aller Schularten genannt werden: also Informationen für Lehrkräfte. Der persönliche Arbeitsbereich bietet z. B. die Möglichkeit eigener, nicht geteilter Datenbestände. In den Team-Arbeitsbereichen können sich Fachschaften, Unterrichtsteams und weitere schulische und überschulische Teams organisieren. Hier kann beispielsweise eine gemeinsame digitale Lehrbibliothek einer Fachschaft aufgebaut werden. Der Zugriff auf die Daten kann zeit-, orts- und geräteunabhängig erfolgen. Der Zugang ist geschützt. Eine Zugriffssteuerung schützt zusätzlich, z. B. einzelne Teams, und ermöglicht nur Teammitgliedern den Zugriff auf den jeweiligen

Arbeitsbereich. Innerhalb von Teams können, z. B. anhand von Rollen, weitere Rechte wie Lese- oder Schreibrechte vergeben werden. Nachfolgend eine grafische Darstellung der drei beschriebenen Hauptbereiche.

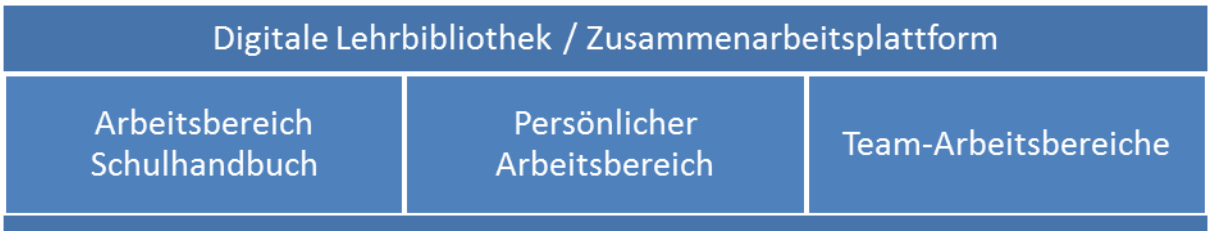

Abbildung 16: Grafische Darstellung der Hauptstruktur der Zusammenarbeitsplattform

An dieser Stelle einige Sätze zur Abgrenzung von Lehr- und Lernbibliothek. Die Lehrbibliothek wird an der Technischen Schule Heidenheim als digitale Zusammenarbeitsplattform der Lehrkräfte definiert. Mithilfe der Lehrbibliothek können sich Lehrkräfte in Teams selbst organisieren und beispielsweise gemeinsame Unterrichte erstellen, ablegen und weiterentwickeln. Aber auch Funktionalitäten wie Wikis, Umfragen, Blogs usw. nutzen. Die Lehrbibliothek ist u. a. über das Web und über mobile Endgeräte erreichbar. Für die Schülerinnen und Schüler besteht kein Zugang zur Lehrbibliothek. Erst in der konkreten Unterrichtsituation bzw. in deren Vorbereitung stellt die Lehrkraft Materialien aus der Lehrbibliothek in der Lernbibliothek für die Schülerinnen und Schüler zur Verfügung.

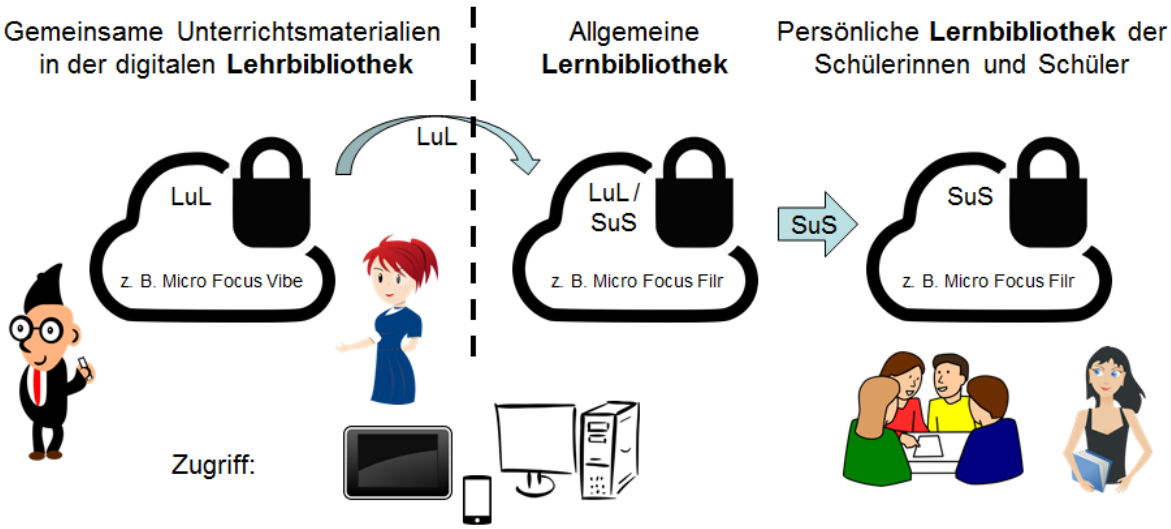

Abbildung 17: Bereitstellung von Unterrichtsmaterial – digital

Der Arbeitsbereich Schulhandbuch:

Hier steht das Arbeiten mit Lehrerinnen und Lehrern und somit die Funktionalität einer Kommunikationsplattform im Vordergrund. Der Arbeitsbereich Schulhandbuch enthält u. a.: Informationen rund um die Schule, das „Schwarze Brett“, einen Bereich für Netzprobleme (diese gehen per E-Mail an eine Aufgabenliste des EDV-Teams), das Fotoalbum der Schule, wie bereits als Beispiel erwähnt Prüfungspläne, Terminpläne, Bildungspläne, Informationen zur Schulentwicklung, das Qualitätshandbuch der Schule, Rundschreiben, Protokolle, diverse Anleitungen, Vorlagen, Informationen für Lehrkräfte (von Abwesenheit bis Zeugniserstellung) usw. Eine Suchfunktion ist vorhanden. Auch Umfragen sind möglich.

Der Arbeitsbereich ist grundsätzlich schulleitungsorientiert und versteht sich als Teil des Wissensmanagements der Schule. Er ist ein zentraler Bereich der Schulorganisation. Der Zugriff ist über mehrere Schnittstellen möglich. Nachfolgende Screenshots zeigen die Hauptstruktur im Webbrowser:

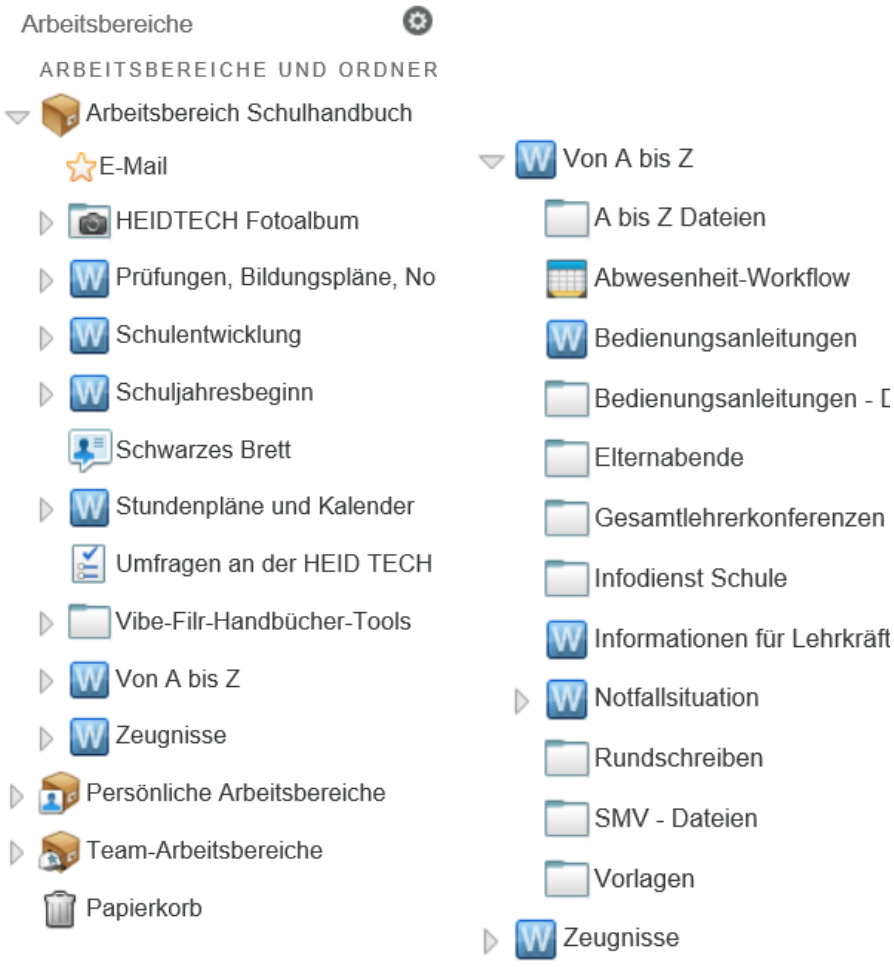

Abbildung 18: Screenshot der Hauptstruktur des Arbeitsbereichs Schulhandbuch (im Browser)

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Hauptansicht in der App auf einem mobilen Gerät:

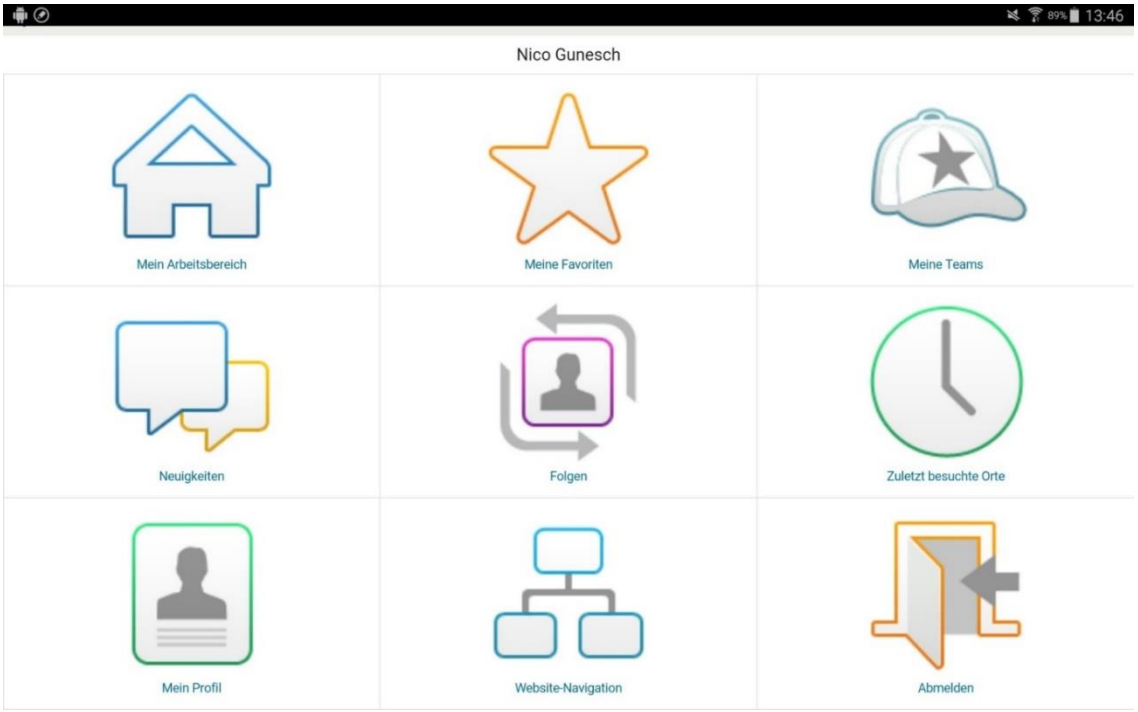

Abbildung 19: Screenshot der Hauptstruktur des Arbeitsbereichs Schulhandbuch (in der App)

Der persönliche Arbeitsbereich:

Der persönliche Arbeitsbereich ist das eigene Datei- und Informationsmanagement jedes Benutzers sowie die Darstellung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit persönlichem Profil.

Abbildung 20: Screenshot des persönlichen Bereichs im Browser (links) und in der App (rechts)

Neben Möglichkeiten, wie z. B. dem Führen einer Aufgabenliste oder dem Anlegen von Wikis, steht hier das Dateimanagement im Vordergrund. Mögliche Organisationsstrukturen werden im Unterpunkt „Team-Arbeitsbereich“ vorgestellt. Es besteht die Möglichkeit, Ordner und darin befindliche Dateien für alle Benutzer zugänglich zu machen, aber auch vor weiteren Benutzern zu verbergen. Dieser persönliche Bereich kann anstelle portabler Speicher verwendet werden. Der Zugriff erfolgt u. a. per Web, App und Office-Integration. Auch eine Synchronisation mit dem Heimarbeitsplatz ist möglich. Letzteres wirft jedoch Fragen zum Datenschutz auf. Das eingangs beschriebene Szenario der Unterrichtsvorbereitung sieht nun anders aus: Unterrichtsmaterialien können zeit-, orts- und geräteunabhängig erstellt und bearbeitet werden. Der Datenbestand ist dabei in der Cloud. Beispielsweise können Präsentationen im Unterricht direkt vom mobilen Endgerät aus der Lehrbibliothek geöffnet und präsentiert werden.

Die Team-Arbeitsbereiche:

Im Bereich für Teams finden bspw. Fachbereiche, Fachschaften, Unterrichtsteams sowie Arbeits- und Projektgruppen einen Ort, um sich mit modernen Mitteln selbstständig zu organisieren. An ein paar Beispielen wird dies im Folgenden erläutert. Die einzelnen Arbeitsbereiche haben jeweils eine eigene Team-Startseite, die wahlweise auch für das Gesamtkollegium sichtbar ist. Das Dateimanagement wird als wichtigster Baustein der gemeinsamen Lehr- und Unterrichtsbibliothek verstanden. Das erste Beispiel beschreibt ein Projekt-Team: Das Team des Tablet-Projekts (ca. 40 Lehrkräfte) teilt sich in vier Fachschaften auf, die jeweils eigene Unterbereiche nutzen. In der Grundstruktur steht jedem Teil-Team ein App-Bewertungsforum, eine Dateiablage, ein Team-Kalender und Wikis zur Verfügung. Daneben existiert ein gemeinsamer Bereich mit Informationen zum Projekt tabletBS, Informationen zum pädagogischen Konzept EULE (eigenständiges Üben, Lernen und Erarbeiten), Materialien der projektbezogenen Lehrerfortbildungen, ein gemeinsamer Team-Kalender, eine Link-Liste, ein Forum für offene Fragen, ein Meilensteinordner für die Projektorganisation sowie ein Umfragebereich. Das zweite Beispiel beschreibt die Struktur eines Fachbereichs: Hier steht in der Grundstruktur das Dateimanagement, ein Team-Kalender und Wikis zur Verfügung. Die Grundstruktur ist beliebig erweiterbar. Innerhalb der Dateien wurde eine Unterstruktur geschaffen, die bspw. die Bildungsplanung, die Unterrichtsbibliothek und Veranstaltungen enthält. Das nachfolgende Dateibeispiel ist aus dem Bereich der Veranstaltungen gewählt. Einzelne Dateien können Beschreibungen, Kommentare und Anlagen erhalten, das Dateimanagement arbeitet mit einer Dateiversionierung, d. h., es kann bei ungewollten Änderungen zur vorherigen Version zurückgekehrt werden. Diese Sicherheit kann Hemmnisse bei der Zurverfügungstellung von Un-

terrichtsmaterialien von einzelnen Kolleginnen und Kollegen an das Team abbauen. Die Abbildung unten zeigt eine gemeinsame Datei in der Version 1.3:

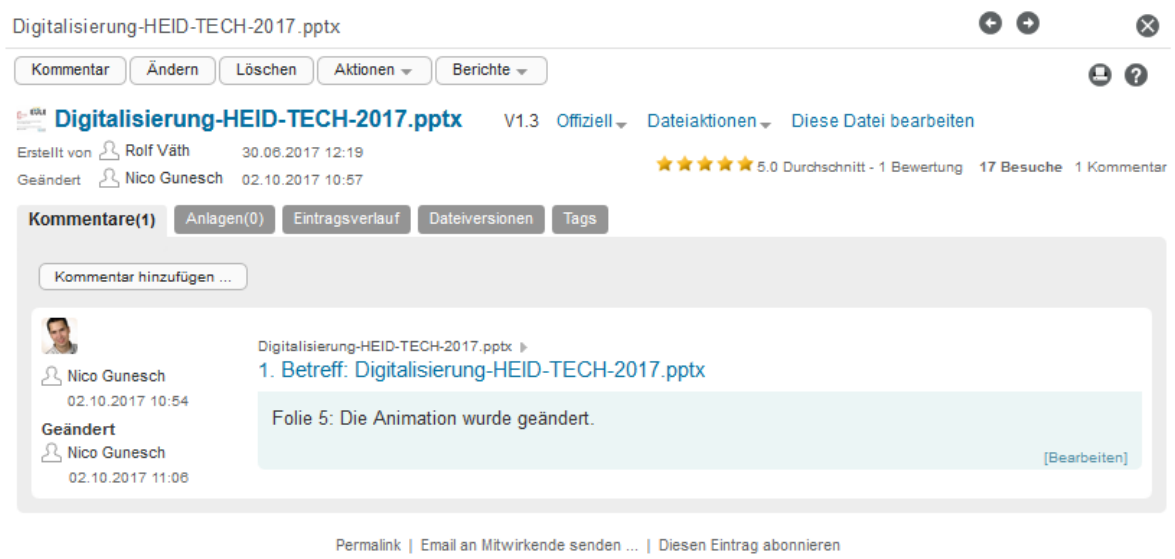

Abbildung 21: Beispiel eines Dateieintrags in der Lehrbibliothek

Die Struktur der Unterrichtsbibliothek kann beispielsweise aus einer Aufteilung nach Schulart, Klasse bzw. Fachrichtung, ggf. Klassenstufe, Unterrichtsfächern und Themen bestehen. Eine weitere Möglichkeit ist die Aufteilung Schulart, Fachrichtung bzw. Berufsbezeichnung und Lernfeld.

Der Zugriff auf die Daten kann u. a. per Web, App und Office-Integration erfolgen. Eine Zugriffssteuerung ermöglicht den kontrollierten Zugriff auf bspw. einzelne Teams für deren Teammitglieder. Innerhalb von Teams können Zugriffsrechte basierend auf Rollen (mit definierten Rechten) an Gruppen und Einzelpersonen individuell vergeben werden. Das lässt unterschiedliche Teamstrukturen zu. Drei mögliche Teamstrukturen sind nachfolgend kurz beschrieben. Das autoritäre Team: Teamleitung ist Ordneradministrator (die Teammitglieder haben relativ wenig Rechte), das hierarchisches Team: Teamleitung ist Ordneradministrator und die Teammitglieder sind für bestimmte Bereiche Ordneradministratoren sowie das gleichberechtigte Team: Teamleitung und Teammitglieder sind Ordneradministratoren (sämtliche Teammitglieder haben vollen Zugriff auf alle Daten).

Abbildung 22: Beispiel für die Zugriffssteuerung eines Bereichs

Ein in einer Lehr- und Unterrichtsbibliothek angelegter gemeinsamer Datenbestand kann als das unterrichtliche Wissensmanagement, bspw. eines Fachbereichs bzw. der Schule, bezeichnet werden.

Einzelne Kollaborationsumgebungen lassen es zu, schulische Prozesse als Workflows abzubilden. Ein Beispiel: Eine Lehrkraft füllt in Vorbereitung einer Abwesenheit ein elektronisches Formular aus, dieses erzeugt einen

Eintrag im Abwesenheitskalender der Schule und löst eine E-Mail an Prüf- und Genehmigungsinstanzen aus. Rückmeldungen an die Antragstellering oder den Antragssteller erfolgen automatisch.

Die digitale Lehrbibliothek kann also als Plattform für die Zusammenarbeit zwischen Schulleitung, Verwaltung und Lehrkräften verstanden werden und ist in dem Sinne zu Teilen das Wissensmanagement der Schule. Einen Schwerpunkt bildet dabei die Unterrichtsbibliothek. Diese dient als Dokumentenmanagement u. a. der Erstellung, Strukturierung und Weiterentwicklung gemeinsamen Unterrichtsmaterials.

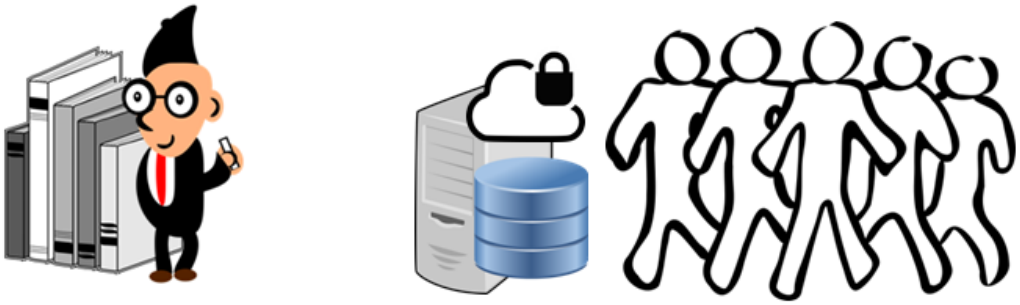

Abbildung 23: Darstellung der Entwicklung von Unterrichtsbibliotheken

Ein Mehrwert ergibt sich aus dem zeit-, orts- und geräteunabhängigen Zugriff und neuen Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten.

Des Weiteren zeigte sich ein beachtlicher Mehrwert in der Zusammenarbeit zwischen Lehrkräften untereinander. Der Austausch und die gemeinsame Entwicklung von Unterrichtsmaterial werden in digitalen Umgebungen erleichtert.

Das kann eine dauerhafte Entlastung des Einzelnen bewirken und bringt Sicherheit, bspw. für neue Kolleginnen und Kollegen.

4.3 Zusammenfassung der Anforderungen und mögliche Lösungen

Zunächst sind die Anforderungen an eine digitale Lehr- und Unterrichtsbibliothek selbst Gegenstand der Betrachtung. Reduziert auf das Wesentliche können diese wie folgt definiert werden: Eine digitale Lehr- und Unterrichtsbibliothek dient in erster Linie der Zusammenarbeit von Lehrkräften und der digitalen Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien, z. B. an eine digitale Lernbibliothek und damit an die Lernenden. Auf die Lehrbibliothek selbst haben die Schülerinnen und Schüler keinen Zugriff. Innerhalb der Lehrbibliothek sollten sich Lehrkräfte in Teams (z. B. Fachbereiche, Fachschaften, Unterrichtsteams, Projekt- und Arbeitsgruppen) selbst organisieren können und Unterrichtsmaterialien unterschiedlicher Formate strukturiert ablegen können – Dateimanagement. Der Zugang muss geschützt werden können und eine Zugriffssteuerung (individuelle Vergabe von Rechten) sollte gegeben sein. Der Zugriff sollte zeit-, orts- und geräteunabhängig erfolgen können – Cloudfunktionalität. D. h. eine Schnittstelle zu mobilen Endgeräten gehört zum Standard. Damit entsteht ein geschützter Raum für Teams, in dem die Erstellung, strukturierte Bevorratung, Nutzung und Weiterentwicklung von digitalen Unterrichtsmaterialien unter Verwendung verschiedener, darunter mobiler, Endgeräte möglich ist. Weitere Anforderungen können ein persönlicher Arbeitsbereich für jeden Benutzer und ein Arbeitsbereich für Schulleitung, Verwaltung und Lehrkräfte mit schulorganisatorischem Schwerpunkt sein. Hier tritt dann die Informationsbereitstellung mit in den Vordergrund. Das Informations- und Dokumentenmanagement kann dann als wichtiger Teil des Wissensmanagements einer Schule verstanden werden. Darüber hinaus sind weitere Funktionen einer Kollaborationsplattform wie bspw. Kalender für Teams oder Workflows wünschenswert.

Für den Aufbau einer schulischen Lehr- und Unterrichtsbibliothek können exemplarisch Produkte wie „Microsoft SharePoint“, „Micro Focus Vibe“ oder „Moodle“ genannt werden. Dies stellt jedoch keine vollständige Marktübersicht dar.

Lösungen zur Realisierung einer eigenen digitalen Lehrbibliothek sind beispielsweise in der paedML enthalten.

„Die paedML [pädagogische Musterlösung] ist eine standardisierte Netzwerklösung für schulische Computernetze. Es gibt sie in vier Ausführungen: für die Betriebssysteme Linux, Linux für Grundschulen, Novell und Windows.“ Ausführliche Informationen erhalten Sie beim:

Landesmedienzentrum Baden-Württemberg

www.lmz-bw.de/technische-unterstuetzung/netzwerkloesung.html [08.2017]
(hier sind die technischen Anforderungen der jeweiligen Produkte beschrieben)

sowie auf dem Lehrerfortbildungsserver.

https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/netz/muster/ [08.2017]

Es ist empfehlenswert ausgewählte Kolleginnen und Kollegen zu Netzwerk-Beraterinnen und Netzwerk-Beratern weiterzubilden. Informationen hierzu erhalten Sie ebenfalls auf dem Lehrerfortbildungsserver.

https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/netz/it-personal/fb1/index.html [08.2017]

Des Weiteren sollte die digitale Lehrbibliothek in eine bestimmte technische Infrastruktur integriert werden, um vollumfänglich nutzbar zu sein. Das kann die Akzeptanz im Kollegium deutlich erhöhen. Die Lehr- und Unterrichtsbibliothek sollte von sämtlichen Endgeräten nutzbar und möglichst überall verfügbar sein. Das setzt eine durchdachte WLAN-Infrastruktur voraus.

https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/tablet/anleitungen/infrastruktur/ [08.2017]

Die Anbindung der Endgeräte an die Projektion sollte ebenfalls bereitgestellt sein.

https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/tablet/anleitungen/mobilepraes/ [08.2017]

Neben Überlegungen, über welche Funktionen eine digitale Lehrbibliothek verfügen muss, um für den Unterrichtseinsatz geeignet zu sein, welche Lösungen das bieten und welche technischen Voraussetzungen erfüllt sein müssen, gibt es weitere Punkte, die nachfolgend als „organisatorische Anforderungen“ zusammengefasst sind.

Eine wichtige Voraussetzung sind die Finanzmittel zur Beschaffung, Installation und Wartung der digitalen Lehrbibliothek. Hierfür sollte ein Dienstleister als Partner zur Verfügung stehen.

Es müssen personelle Ressourcen, beispielsweise für den Aufbau, die Pflege und im Idealfall für die Fortbildung bzw. den schulinternen Support rund um die digitale Lehr- und Unterrichtsbibliothek, zur Verfügung stehen. Daraus abgeleitet bietet sich eine dreigliedrige Teamstruktur aus Pädagoge, Techniker und Fortbildner an. Dabei handelt es sich nicht zwingend um Zuordnungen zu Einzelpersonen. Vielmehr sind damit teil- und vereinbare Aufgabenbeschreibungen gemeint. Beispielsweise kann der Pädagoge auch der Fortbildner sein oder die Fortbildungsaufgabe auf zwei Personen aufgeteilt werden. Die eben genannten Schwerpunkte werden im Unterkapitel „Hinweise zur Umsetzung“ vertieft.

Als wesentlich für das Gelingen der Implementierung einer digitalen Lehr- und Unterrichtsbibliothek in einer Schule ist die Unterstützung bzw. Mitwirkung der Schulleitung. Die nachfolgende Visualisierung der Zusammenfassung hebt das nochmals hervor.

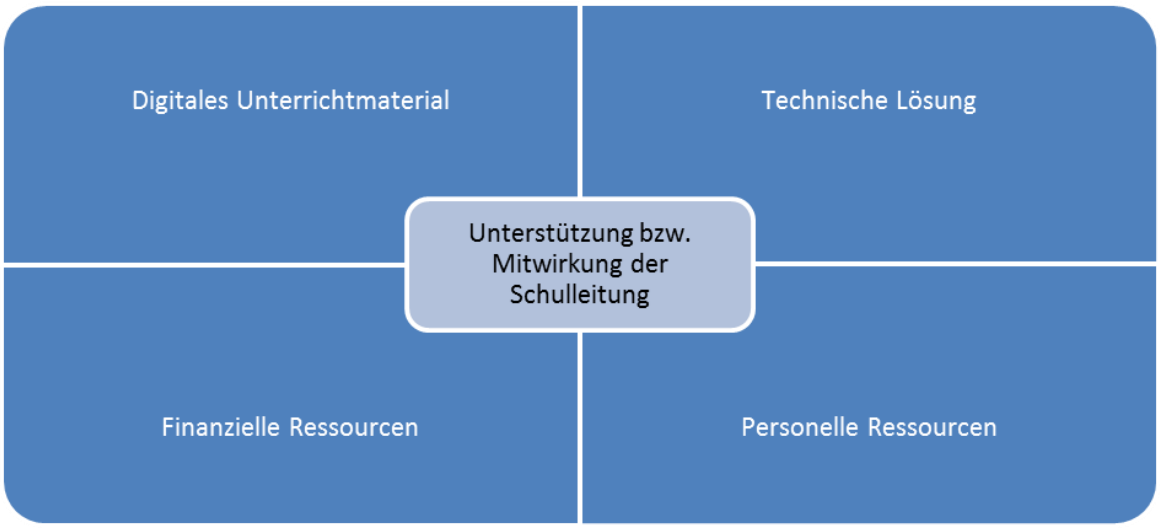

Abbildung 24: Visualisierung der Zusammenfassung

4.4 Hinweise zur Umsetzung

Die organisatorischen Schritte zur Implementierung einer digitalen schulischen Lehr- und Unterrichtsbibliothek sind nachfolgend in Form einer Ablaufkette dargestellt und werden anschließend im Einzelnen beschrieben.

Es handelt sich hierbei um einen Umsetzungsvorschlag, der Anhaltspunkte und Ideen für das eigene Vorgehen liefern soll.

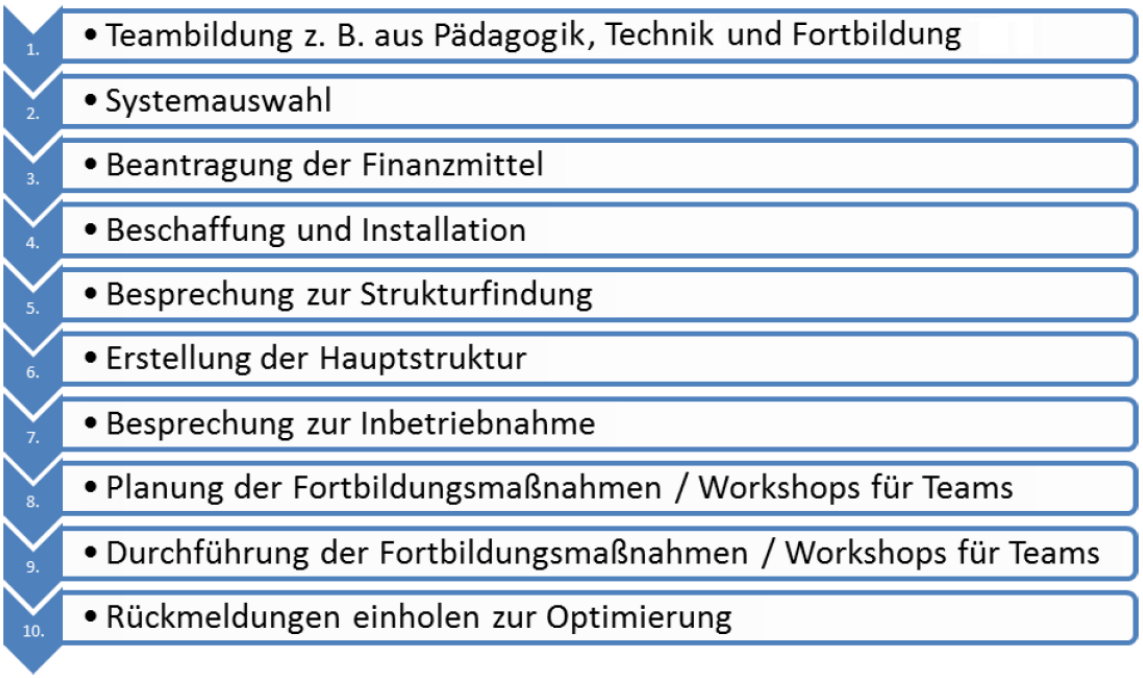

Abbildung 25: Ablaufkette zur Implementierung einer digitalen schulischen Lehrbibliothek

An dieser Stelle sei auf die Wichtigkeit von Urheberrecht und Datenschutz im Umgang mit digitalen Daten hingewiesen. Absprachen mit dem Datenschutzbeauftragten und ggf. der Besuch entsprechender Fortbildungen ist daher unerlässlich. Wichtige Informationen zu diesem Themenfeld erhalten Sie auf dem Lehrerfortbildungsserver: https://lehrerfortbildung-bw.de/st_recht/ [08.2017].

Die Teambildung hängt im Wesentlichen von den personellen Ressourcen einer Schule ab. Die Teamzusammensetzung aus Pädagoge, Techniker und Fortbildner gibt grob die Aufgabenverteilung wieder. So hat der Pädagoge eher die digitalen Unterrichtsmaterialien und deren Struktur sowie pädagogische Konzepte zur Arbeit mit digitalen Hilfsmitteln –eben die pädagogischen Anforderungen– und die Organisation von Lehrerteams im Blick. Der Techniker, i. d. R. ebenfalls Lehrkraft der Schule und im Idealfall Netzwerk-Berater, bringt sich in der Systemauswahl, der Beschaffung, der Zusammenarbeit mit dem Dienstleister rund um die Installation und Wartung der digitalen Lehrbibliothek ein. Der Fortbildner sichtet geeignete Fortbildungsangebote, organisiert diese, konzipiert ggf. selbst interne Fortbildungen bzw. Workshops für Teams und führt diese durch. Eine Person kann auch mehrere Aufgaben innehaben. Wird ein Arbeitsbereich mit schulorganisatorischen Inhalten (Schnittstelle zw. Schulleitung, Verwaltung und Lehrkräften) eingerichtet, sollten Schulleitungsmitglieder oder schulleitungsnahe Mitarbeiter (z. B. Schulleitungsassistenten) am Aufbau und der Weiterentwicklung dieses Bereichs mitwirken. Die Schulleitung sollte die Tätigkeiten mit Anrechnungsstunden unterstützen, um zeitliche Freiräume zu schaffen. Übernehmen Schulleitungsmitglieder selbst Teile dieser Aufgaben, unterstreicht das zusätzlich die Bedeutung der Thematik gegenüber dem Kollegium.

Es folgt die Systemauswahl, wenn dies nicht schon erfolgt ist bzw. bereits ein System an der Schule eingeführt ist (siehe „Zusammenfassung der Anforderungen und mögliche Lösungen“). Grundlegende Überlegungen, wie z.B. ob die Cloud an der Schule oder außerhalb der Schule aufgebaut werden soll, können diskutiert werden.
Der Systemauswahl schließt sich die Beantragung der Finanzmittel und die Beschaffung an.

Die Installation wird i. d. R. durch einen Dienstleister in Absprache mit dem Netzwerk-Berater der Schule durchgeführt. Technische Anleitungen für die Installation einer Lernbibliothek an Ihrer Schule erhalten Sie bspw. beim Landesmedienzentrum Baden-Württemberg
https://www.lmz-bw.de/technische-unterstuetzung/kundenportal.html [08.2017].
Hier erhalten Sie auch Informationen und Support rund um die Wartung des Systems.

Bei der Strukturfindung muss unterschieden werden: zum einen die Struktur der eigentlichen Unterrichtsbibliothek unter Berücksichtigung schulartspezifischer Bedürfnisse, zum anderen die Struktur eines schulorganisatorischen Arbeitsbereichs. Die Strukturfindung von z.B. Fachschafts- oder Unterrichtsteams kann bspw. in Form eines Workshops des jeweiligen Teams geschehen. Der Strukturfindungsprozess sollte durch die Fortbildnerin oder den Fortbildner, bzw. eine für den Team-Arbeitsbereich verantwortliche pädagogische Lehrkraft, moderiert werden. Strukturvorschläge können dem Einstieg in die Findungsphase dienlich sein. Die Einrichtung des Arbeitsbereichs kann durch das Team oder den Team-Verantwortlichen, ggf. mithilfe der Fortbildnerin oder des Fortbildners bzw. der Technikerin oder des Technikers, erfolgen. Der schulorganisatorische Arbeitsbereich kann ebenfalls im Rahmen eines Workshops strukturiert werden. Unter den Teilnehmerinnen und Teilnehmern sollten das Organisations-Team, Schulleitungsmitglieder und ggf. weitere, beispielsweise am Tablet-Projekt beteiligte, Kolleginnen und Kollegen verschiedener Schularten sein. Es empfiehlt sich möglichst viele Bedürfnisse in die neue Struktur einfließen zu lassen, um später keine aufwendigen Änderungen durchführen zu müssen. Des Weiteren kann eine breite Beteiligung zur Akzeptanz im Kollegium beitragen. Das bereits vorgestellte Praxisbeispiel kann als Orientierung dienen. Nachdem die Struktur vereinbart wurde, kann diese in der digitalen Lehrbibliothek eingerichtet werden.

Vor der Inbetriebnahme der digitalen Lehrbibliothek sollte diese mit einer ausgewählten Gruppe getestet werden. Insbesondere sollte hierbei auf die Wirksamkeit der Rechtestruktur und der Zugriffssteuerung geachtet werden.

Des Weiteren ist zu prüfen, ob die bestehende Nutzungsordnung die Thematik ausreichend abdeckt. Eine Nutzungsordnung für das pädagogische Netz sowie eine Nutzungsordnung für mobile Geräte erhalten Sie auf dem Lehrerfortbildungsserver: https://lehrerfortbildung-bw.de/st_recht/ [08.2017].

Mit der Einführung digitaler Umgebungen sollte eine Professionalisierung im Umgang mit digitalen Endgeräten und Cloudlösungen erfolgen. Die Planung und Durchführung mehrerer Fortbildungsmaßnahmen ist daher empfehlenswert. Kollegen soll der Einstieg in das Arbeiten mit digitalen Hilfsmitteln nach Möglichkeit erleichtert werden. Das kann die Akzeptanz steigern, hilft Hemmnisse abzubauen, gibt neue Anregungen für den Unterricht und gibt Sicherheit im professionellen Umgang mit digitalen Hilfsmitteln in der konkreten Unterrichtssituation bzw. dem Berufsalltag. Des Weiteren sind Lehrkräfte wichtige Multiplikatoren, wenn es um die Vermittlung digitaler Kompetenzen an die Schülerinnen und Schüler geht. Hierzu können interne Fortbildungen konzipiert und durchgeführt werden bzw. solche von anderen Schulen beschafft werden und externe Fortbildungen besucht werden. Vielfältige Angebote finden Sie bspw. unter:

https://lehrerfortbildung-bw.de

https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/tablet/fortbildungen/ [08.2017]

http://tabletbs.de

http://tabletbs.de/,Lde/Startseite/Service/Fortbildungen [08.2017]

Nachfolgend erhalten Sie einige Anregungen zu schulinternen Fortbildungen.

Wie bereits begründet, sind mehrere Fortbildungen für Lehrkräfte mit unterschiedlichen Schwerpunkten für den erfolgreichen Einsatz von Tablets im Unterricht und als Hilfsmittel bei außerunterrichtlichen Aufgaben empfehlenswert. Einführend in die Thematik „digitale Lehrbibliothek“ könnte z. B. eine Fortbildung mit Anwendungsbeispielen hilfreich sein. Kollegen könnten in diesem Rahmen mit der Lehrbibliothek vertraut werden und erste Unterrichte in den Arbeitsbereichen ablegen sowie unter Verwendung verschiedener Endgeräte Szenarien, wie beispielsweise das Präsentieren, die Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien an die Lernbibliothek oder ggf. die Informationsbeschaffung im schulorganisatorischen Bereich, ausprobieren. Workshops für Teams sollten bedarfsgerecht zugeschnitten angeboten werden und die Thematik vertiefen. Dabei unterstützt die Referentin oder der Referent das Einrichten von Team-Arbeitsbereichen und schult z. B. die Pflege des Arbeitsbereichs sowie den Umgang mit Dateien – bspw. deren Bearbeitung und den Zusammenhang zwischen Lehr- und Lernbibliothek. Die Schulungen sollten die Verwendung unterschiedlicher Endgeräte beinhalten. Ein Kernziel ist die Professionalisierung im Umgang mit digitalen Endgeräten.

Nach der Inbetriebnahme der Lehrbibliothek sollten Rückmeldungen von mehreren Beteiligten eingeholt werden, um Probleme zu erkennen und zu lösen. Für verschiedene Bereiche sollten jeweils Verantwortliche für die Datenpflege benannt sein.

Die digitale Lehr- und Unterrichtsbibliothek ist das Datei- und ggf. das Informationsmanagement der Schule. Sie ist damit Teil des Wissensmanagements in einer modernen (Team-)Arbeitsumgebung. Diese ist, mit Endgeräten für unterschiedliche Aufgaben, nachfolgend dargestellt:

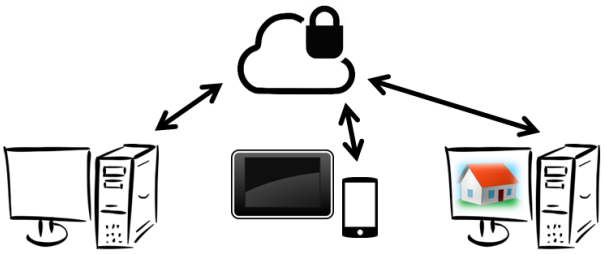

Abbildung 26: Zugriff auf die Lehr- und Unterrichtsbibliothek

5 Digitales kooperatives Lehren und Lernen (Teamstrukturen)

In diesem Abschnitt wird die Notwendigkeit von digitalen kooperativen Lern- und Lehrformen vorgestellt und die Etablierung am Beispiel der Heinrich-Schickhardt-Schule Freudenstadt beschrieben. Zudem wird auf die Aspekte der Umsetzung eingegangen.

5.1 Informationen zur Thematik mit Praxisbeispiel

5.1.1 Bedarf, Begründung

Mit zunehmender Komplexität der gesellschaftlichen Aufgaben sind für die Entwicklung handlungsrelevanten Wissens Lern- und Problemlösefähigkeiten in der engen Zusammenarbeit mit anderen gefragt. Denn durch kooperatives Lernen kann neben der Förderung von sozialen Kompetenzen, eine erhöhte Lernmotivation und eine Erhöhung der aktiven Lernzeit sowie in der Auseinandersetzung mit anderen Sichtweisen ein vertieftes Verständnis entstehen und das individuelle und kollektive Wissen wachsen.

Schulen sollen auf kooperative Lern- und Arbeitsweisen vorbereiten. Dem alltäglichen schulischen kooperativen Lernen sind jedoch häufig Grenzen gesetzt. Die Lerngruppen sind darauf angewiesen, dass ihnen ein Lernort (Klassenzimmer/Schule) und eine Lernzeit (Unterrichtszeit) zum gemeinsamen Lernen arrangiert werden. Zudem sind Absprachen und Hilfen zwischen den Lernenden im Unterricht, außerhalb solcher konstruierter Lernsituationen, eher unerwünscht, da sie als störend für die Vermittlung von Unterrichtsinhalten empfunden werden können. Kooperatives Lernen bleibt somit meist auf die im Unterrichtablauf integrierte Lernform „Partnerarbeit/Gruppenarbeit“ beschränkt. Hierbei begleitet der Lehrende solche Partner-/Gruppenarbeiten situationsbedingt sehr eng, indem er zum Beispiel das Ziel der Gruppe und die Aufgabenverteilung bestimmt, die Kontrolle der Arbeitsteilung, der Kommunikation und des Ergebnisses übernimmt sowie die Lerninhalte und die Materialien für die bestimmte Präsentation bereitstellt. Eine eigendynamische Entwicklung von kooperativem Lernen, mit z. B. einer gemeinsamen Entwicklung von Lernzielen, einem Aushandeln und Teilen von Wissen und einem Lernen aus Erfahrungen und Fehlern, wird somit entgegengewirkt.

Durch tabletunterstütztes Lernen wird ein kooperatives Lernen, das orts- und zeitunabhängig ist, ermöglicht. Damit werden individuelle Freiräume im Lernen mit Anderen geschaffen, die unter anderem die intrinsische Motivation fördern können. Das kooperative Lernen ist mit dem Lernwerkzeug Tablet nicht mehr auf die Unterrichtszeit und den Unterrichtsraum beschränkt. Gemeinsame Aufgaben können bearbeitet werden, wann und wo die Lernenden dies im Sinne der individuellen Förderung möchten. Das gegenseitige Helfen und gemeinsame Absprachen sind beim digitalen Lernen explizit erwünscht. Da die intuitive und ungehemmte Kommunikation digital stattfinden kann (Chat, E-Mail etc.), kann sie kaum als störend empfunden werden und so bei den Lernenden Ängste bei der Aneignung von Wissen überwinden. Der Lernende erlebt sich als aktiv Handelnder und erlebt kooperatives Lernen nicht als ein auf den Unterricht vom Lehrenden geschaffenes künstliches Konstrukt, sondern als natürliche und zeitangemessene Unterstützungsmöglichkeit in der Wissensaneignung bzw. bei Problemlösungsprozessen.

Auch die Rolle des Lehrenden ändert sich durch diese offenen Formen der Kooperation. Die Lehrenden sind nun vielmehr Lernbegleiter, die das Ziel bzw. das Problem vorgeben und ggf. das Zeitfenster zur Problemlösung festsetzen. Sie können nun gleichberechtigte Lern- und Kommunikationspartnerinnen und -partner sein, die als eine von vielen Quellen (Internet, Mitlernende, Lernbibliothek) zur Wissensaneignung bzw. Problemlösung herangezogen werden können. Diese neue Rolle ermöglicht es, nicht auf eine bestimmte Unterrichtszeit zur Wissensvermittlung angewiesen sein zu müssen und dem Individuum Schülerin bzw. Schüler gerechter werden zu können, da Freiräume auch für die Lehrenden durch das digitale Lernen entstehen. Da die Lehrenden nicht mehr als alleinige Informationsquelle gelten, kann digitaler Unterricht auch als Unterstützung im Umgang mit Inklusion und zunehmender Heterogenität gelten.

Nicht nur im Sinne der Stressvermeidung und im Sinne des lebenslangen Lernens profitiert auch die Lehrkraft von digitalen Kooperationsmöglichkeiten. Mit digitalen Werkzeugen ist es möglich, sich mit Kolleginnen und Kollegen, z. B. über Unterricht, auszutauschen und sich gegenseitig in der Arbeit zu bereichern und zu unterstützen (vgl. Abschnitte Lehr- und Lernbibliothek). Wissen und Material kann leicht geteilt und vermehrt werden und die Lehrkräfte somit entlasten und bereichern. Auch bei Generationswechseln oder geplanten Krankheitsausfällen können Unterrichtsinhalte etc. schneller und effizienter bereitgestellt werden.

5.1.2 Beschreibung Umsetzungsbeispiel HSS

Digitales kooperatives Lehren und Lernen wird an der Heinrich-Schickhardt-Schule (HSS) als gegenseitige Unterstützungsstrategie aller am Unterricht Beteiligten gesehen. Digitale kooperative Kompetenz wird schrittweise eingeübt und angewendet. Die beteiligten Lehrkräfte werden zunächst in schulinternen Fortbildungen mit dem System und dessen Möglichkeiten vertraut gemacht (vgl. organisatorische Voraussetzungen). Dabei ist es wichtig, dass jeder nach seinen Bedürfnissen geschult wird und weder über- noch unterfordert wird. Daher bietet es sich für die SchiLFs an, diese in mehrere Niveaustufen zu gruppieren.

Um jeder Schülerin und jedem Schüler mit den individuellen Kompetenzständen gerecht werden zu können und um ein geordnetes Ankommen aller Beteiligten zu ermöglichen, empfiehlt es sich, dass die Schule ihren Schülerinnen und Schülern mindestens eine einwöchige Eingewöhnungszeit bietet. In solch einer Eingangswoche werden sie auch an die Möglichkeiten des digitalen Lernens schrittweise herangeführt und es werden ihnen die für den Unterricht wesentlichen Funktionen beigebracht um einen verantwortungsvollen (Urheberrecht, Glaubwürdigkeit digitaler Informationen, digitale Ordnungsstrukturen, Cybermobbing) Umgang mit der digitalen Schule und Welt zu ermöglichen.

Im Unterrichtsalltag erhalten die Schülerinnen und Schüler von den jeweiligen Fachlehrerinnen und Fachlehrern Leserechte für die Materialien, die die Schülerinnen und Schüler zur Bearbeitung etc. erhalten sollen. Diese Materialien (siehe Kapitel 2 Lernbibliothek) sind von allen internetfähigen Geräten abrufbar. Die Schülerinnen und Schüler können sich gegenseitig zur gemeinsamen Bearbeitung Lese- bzw. Bearbeitungsrechte für ihre Materialien geben. Neue Dokumente können online zeitgleich von unterschiedlichen Geräten/Accounts bearbeitet werden. So können auch Schülerinnen und Schüler orts- und zeitunabhängig zusammenarbeiten. Innerhalb der Anwendung ist es zudem möglich, dass sie sich fachspezifische Nachrichten zukommen lassen, indem sie die Chatfunktion in der eingerichteten digitalen Fachgruppe/Klasse je Fach nutzen. Auch die Lehrkraft oder die gesamte Klasse kann mit dieser Funktion kontaktiert werden. So sind z. B. Rückfragen zu bestimmten Aufgaben etc. effizient und zeitgemäß möglich. Durch das Internet (vgl. technische Voraussetzungen) wird den Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit eröffnet, weitere Informationen, ggf. in unterschiedlichen Darbietungsformen, in ihren Wissensprozess miteinzubinden.

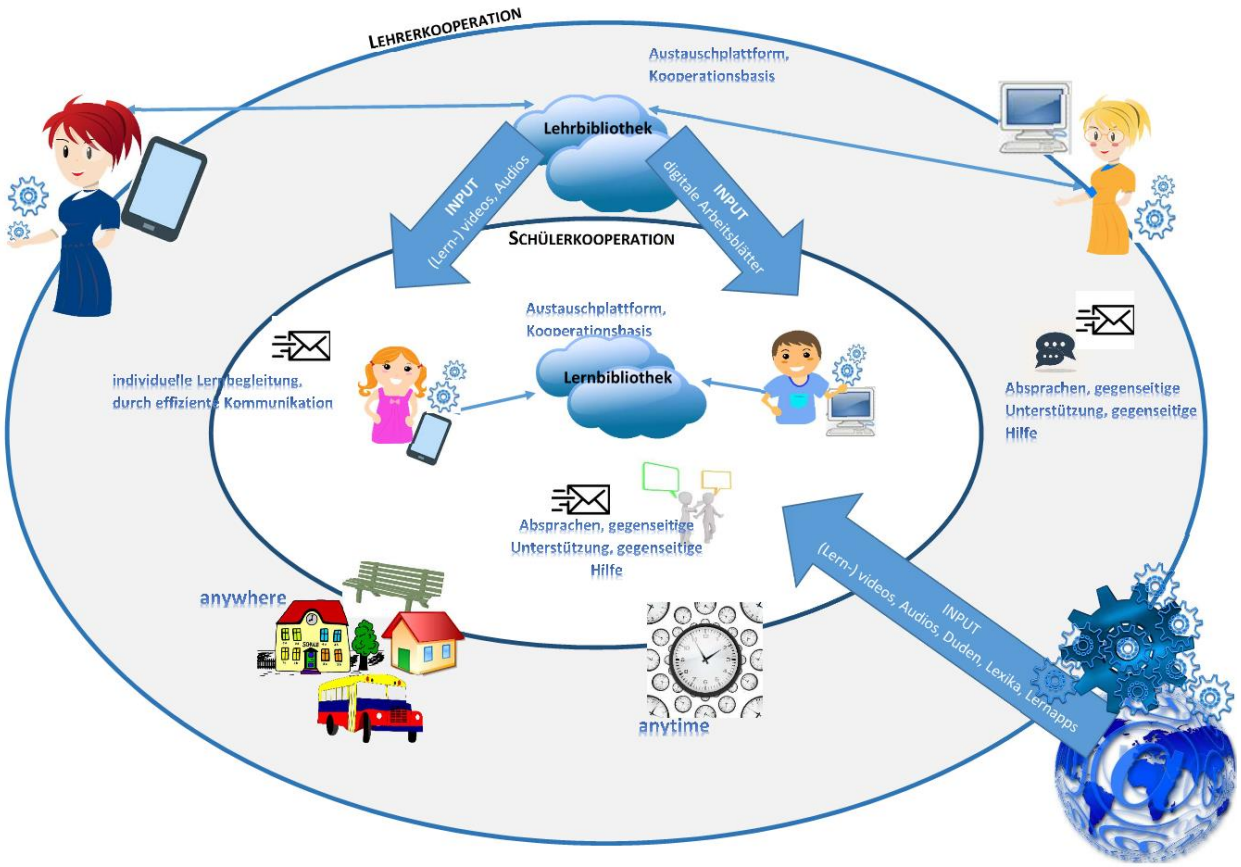

Abbildung 27: Umsetzungsbeispiel HSS

5.2 Zusammenfassung der Anforderungen/Umsetzung

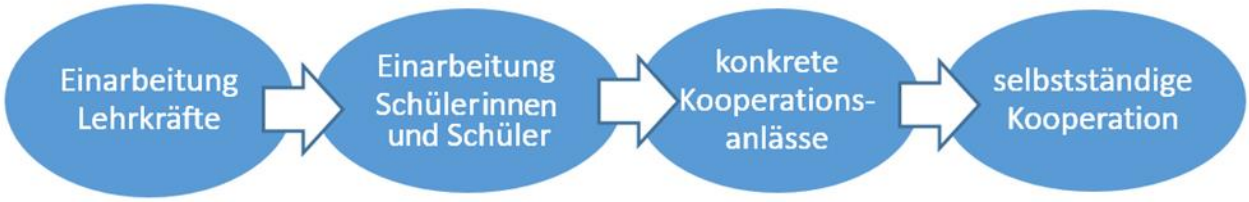

Abbildung 28: Prozessschritte

Neben der Benennung von Verantwortlichen im Kollegium ist Voraussetzung für das Gelingen von digitalem Lehren und Lernen in der Schule, dass die beteiligten Lehrkräfte geschult werden und sich in ihrem Prozess der Digitalisierung bestmöglich unterstützt fühlen. Folgend müssen die Schülerinnen und Schüler schrittweise an die Funktionen der Geräte (z. B. die Austauschplattform) und an den digitalen Lehr- und Lernablauf herangeführt werden. Lehrkräften wie Schülerinnen und Schülern muss bewusst sein, welche Funktionen und die damit verbundenen Chancen für die Kooperation mit der Digitalisierung einhergehen (z. B. Effektivität, Unabhängigkeit von Zeit und Ort etc.). Dies ist am besten zu verdeutlichen, indem Kooperationsphasen zunächst in konkreten Unterrichtssituationen (z. B. Projektarbeit in Gruppenarbeit) eng geführt und in der Schule selbst von einem Experten angeleitet werden. Danach können sich selbstständig gewählte Kooperationsphasen (z. B. bei Hausaufgaben und Prüfungsvorbereitungen) leichter und selbstverständlicher ergeben und etablieren.

6 Eigenständiges Lernen im Abwesenheitsfall

6.1 Informationen Thematik

In diesem Kapitel geht um den Einsatz von Tablets im Abwesenheitsfall. Dabei unterscheiden wir grundsätzlich zwei Fälle: Einmal ist die Lehrkraft aus verschiedenen Gründen nicht anwesend, im anderen Fall die Schülerin oder der Schüler. In beiden Fällen werden die Kompetenzen des eigenständigen bzw. selbstgesteuerten Lernens angewendet.
Folgende Elemente sollten hierfür, wenn möglich vom Lernenden, selbstständig ausgewählt und durchgeführt werden. Hier ist allerdings anzumerken, dass der Lernprozess in der Schule selten rein selbstgesteuert ist und in seiner reinen Form selten vorliegt.

1. **Ziele des Lernprozesses:**
   Die Ziele des Lernprozesses werden von der Lehrkraft bzw. vom Bildungsplan gesteuert und weitestgehend vorgegeben. Hierbei ist die Schülerin oder der Schüler in seiner Selbststeuerung eingeschränkt.
2. **Lerninhalte:**
   Lerninhalte können bedingt durch den Bildungsplan entweder frei oder vorgegeben sein. Unter frei verstehen wir das Vorgeben vom Nötigsten. Z. B. wird nur das Oberthema „Tierarten“ genannt, die Schülerinnen und Schüler suchen sich entsprechend Ihrer Interessen die Unterthemen und erarbeiten diese. Das genaue Gegenteil ist das sehr enge Vorgeben von Themen und deren genauen Inhalte. Dies führt zu weniger unerwarteten Ergebnissen, jedoch engt dies die Schülerinnen und Schüler stark ein und reduziert die Eigenmotivation für ein Thema.
3. **Operationen und Strategien beim Wissenserwerb (Lernmethoden):**
   Die Lernmethoden, die zum Einsatz kommen können, sind sehr vielfältig. So können Informationen in verschiedenen Formen den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung gestellt werden, z. B. Texte, Audiodateien, Videos. Des Weiteren bietet gerade das Tablet die Möglichkeit, Aufgaben differenzierter zu gestalten, je nach Lerntyp und Leistungsfähigkeit. Dies bietet der Schülerin oder dem Schüler die Möglichkeit, seine Lernmethodenkompetenz anzuwenden und zu erweitern. In einer Einführungswoche sollen die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit erhalten, diese Kompetenzen schrittweise zu erlernen. Dies hat den Vorteil, dass diese Kompetenzen schon vor dem Beginn des regulären Unterrichts erweitert werden und der Erwerb sich nicht über Monate hinzieht. Ein weiterer Vorteil ist, dass alle Schülerinnen und Schüler auf den gleichen Stand gebracht werden und evtl. Startvorteile bestimmter Schülerinnen und Schüler zum größten Teil ausgeglichen werden.
4. **Zielorientierte Kontrollprozesse (Vergleich, Bewertung, Auswertung von Rückmeldungen):**
   Die Rückmeldung kann mit Hilfe des Tablets bzw. des Internets relativ zeitnah und ortsunabhängig erfolgen. Dadurch wird ermöglicht, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Arbeiten schnell überarbeiten können und noch Bezug zu der Rückmeldung finden.
5. **Lernmedien:**
   Je nach Lerntyp können die Informationen unterschiedlich aussehen (visuell, auditiv, haptisch, kommunikativ…). Vorstellbar sind: das klassische gedruckte Buch, das digitale Buch, Videos, Podcast, Bilder usw. So vielfältig wie der Input sein darf, kann auch der Output sein. So kann jemand seine Ergebnisse in einem Lernvideo, als Präsentation oder in sonstiger Form darreichen.
6. **Ort, Tag und Zeit:**
   Schülerinnen und Schüler arbeiten entweder ortsabhängig (Lehrkraft ist abwesend, aber Aufgaben werden in bestimmten Unterrichtsräumen erledigt) oder ortsunabhängig (Aufgaben werden eigenständig, z. B. von zu Hause, erledigt). Schülerinnen und Schüler arbeiten entweder zeitabhängig (Lehrkraft ist abwesend, aber Aufgaben werden in seinen Unterrichtsstunden erledigt) oder zeitunabhängig (Aufgaben werden eigenständig terminiert und zu unterschiedlichen Zeiten gelöst).

7. **Kooperationen:**
Auch hier sind durch Ortsunabhängigkeit (Videokonferenz, Kommunikationsplattform, E-Mail) Kooperationen möglich, die dank mobiler Endgeräte bis dahin nicht durchführbar waren. Ein Beispiel aus der Ludwig-Erhard-Schule Sigmaringen: Das Thema „Versicherungen“ im Fach privates Vermögensmanagement wird als Gruppenarbeit mit jeweils 2-3 Schülerinnen und Schülern aufgeteilt. Die Inhalte werden jedoch anders als im „herkömmlichen“ Unterricht nicht während der Präsenzzeit bearbeitet. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten von zu Hause (bzw. ortsunabhängig) an dieser Aufgabe. Auch hier sind durch Ortsunabhängigkeit (Videokonferenz, Kommunikationsplattform, E-Mail) Kooperationen möglich, die dank mobiler Endgeräte bis dahin nicht durchführbar waren.

Ein Beispiel aus der Ludwig-Erhard-Schule Sigmaringen: Das Thema „Versicherungen“ im Fach privates Vermögensmanagement wird als Gruppenarbeit mit jeweils 2-3 Schülerinnen und Schülern aufgeteilt. Die Inhalte werden jedoch anders als im „herkömmlichen“ Unterricht nicht während der Präsenzzeit bearbeitet. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten von zu Hause (bzw. ortsunabhängig) an dieser Aufgabe. Dies wird durch kollaborative Fähigkeiten der eingesetzten Software erreicht. So müssen sich die Schülerinnen und Schüler nicht wie üblich irgendwo treffen, sie können gemeinsam zeitgleich an einem Dokument arbeiten und sich gleichzeitig per Chat oder Videokonferenz absprechen. So spielt die Ortsherkunft für Aufgaben keine Rolle mehr. Die Schülerinnen und Schüler und haben die Freiheit, ihre Ergebnisse in verschiedenen Formen abzugeben (siehe Punkt 5).

Möglichkeiten, die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen durch den Einsatz von Tablets zu fördern:

- Fragen nach dem Sinn und der Bedeutung beantworten: Den Schülerinnen und Schülern begreiflich machen, warum sie bestimmte Inhalte erlernen sollen und wofür diese sinnvoll sind.
- Herausfordernde Lernumgebungen gestalten: Durchgängig zu einfache Aufgaben demotivieren.
- Gelingende Momente und Erfolgserlebnisse organisieren: Die Hürde sollte nicht zu tief, aber auch nicht zu hoch sein, so dass Erfolgserlebnisse möglich sind. Dies erreicht man durch Zwischenetappen in den Aufgaben (nicht nur eine große Aufgabe).
- Kompetentes und authentisches Vorbild sein
- Verbale Ermutigung geben
- Schülerinnen und Schüler für ihre Leistungen verbal loben: Mit dem Lob steigt das Selbstwertgefühl der Schüler.
- Emotionale Umstände beachten: In welchem emotionalen Zustand befindet sich die Schülerin oder der Schüler gerade? In Phasen von emotionalen Tiefpunkten ist an ein selbstständiges Lernen oft nicht zu denken (z. B. Tod eines Angehörigen).
- Über das eigene Handeln sollten Schülerinnen und Schüler sowie Lehrerinnen und Lehrer reflektieren.

6.2 Beispiele aus der Praxis

a) Lehrkraft abwesend

Die Lehrkraft stellt den Schülerinnen und Schülern die Aufgaben zur Verfügung (siehe Kapitel 2 Lernbibliothek). Sie bearbeiten selbstständig die Aufgabenstellungen und bereiten die sich daraus ergebenden Fragen für die nächste Präsenzstunde vor. Diese Aufgaben können sehr eng oder aber auch sehr weit gefasst sein.

Die Rückmeldung durch die Lehrkraft erfolgt entweder in der nächsten Präsenzstunde (Lehrkraft wieder anwesend) oder aber über eine digitale Rückmeldung auf demselben Wege, wie die Aufgaben gestellt wurden (evtl. per Schul-E-Mail-Adresse oder über ein anderes Kommunikationsmittel).

Als sehr effektiv hat sich ein digitales Notizbuch erwiesen, das in das Austauschverzeichnis eingestellt wird und von den Schülerinnen und Schülern kopiert und bearbeitet wird. Die Vorteile liegen in der vielseitigen und flexiblen Darreichung von Informationen jeglicher Art (z. B. Texte, Podcast, Videos, Grafiken, Dateien, Formeln usw.).

Auch ein kooperatives Arbeiten, also ein gleichzeitiges Bearbeiten, ist so möglich, sofern die Dateien in einer Schulcloud mit entsprechenden Freigaben verfügbar sind.

b) Schülerinnen und Schüler abwesend

Da die Tablets auch nach Hause mitgenommen werden, ist ein Arbeiten von jedem anderen Ort mit Internetzugang für die Schülerinnen und Schüler möglich. Dies erlaubt, wie im oberen Fall auch, ein eigenständiges Bearbeiten seitens der Schülerinnen und Schüler ohne die physisch anwesende Lehrkraft. Die Lehrkraft wird immer mehr zur Lernberaterin bzw. zum Lernberater sowie zur Lernbegleiterin bzw. zum Lernbegleiter. Die Bedeutung für das Gelingen eines Lernprozesses bei den Schülerinnen und Schülern wird dadurch nicht verringert.

Ein zurzeit sehr populärer Begriff ist der „Flipped Classroom“. Flipped Classroom, oder auch Inverted Classroom, ist eine Unterrichtsmethode, bei der die Schülerinnen und Schüler sich die Inhalte eigenständig vor dem Besuch des Unterrichts aneignen. Der Präsenzunterricht mit der Lehrkraft wird dann für die Diskussion und Vertiefung genutzt. Es stellt sich durch diese Unterrichtsmethode natürlich erneut die Frage, wie kann dieser Lernprozess begleitet und unterstützt werden? Welche methodischen Aspekte können bei einer praktischen Umsetzung helfen?

Durch die vielen Möglichkeiten, die ein Tablet bietet, eignen sie sich hervorragend zum eigenständigen, kreativen Arbeiten. Anregungen und Beispiel:

Medienproduktion

- Fotodokumentation
- Filmdokumentation
- Podcasts

Informationsmanagement

- Recherchieren
- Beurteilen der Güte von Informationen

Informationsverarbeitung zu eigenen Produkten

- Dokumentation und Präsentation

Veranschaulichung von Inhalten

- Videos
- Animationen
- Interaktive Applets

Üben und Festigen

- Übungen mit Selbstkontrolle
- Lernspiele

Kollaboratives Arbeiten

- Gemeinsam an einem Dokument, einer Präsentation arbeiten
- Aufteilung und Zusammenführung von Arbeiten

All diese Möglichkeiten können in Abwesenheit der Lehrkraft durchgeführt werden, dies erfordert jedoch akribische und exakte Vorbereitungen durch die Lehrkraft.

6.3 Probleme des selbstständigen Lernens bei Abwesenheit

Die meisten Probleme ergeben sich durch Schwierigkeiten mit der Technik: z. B. durch das WLAN oder die Geräte selbst. Eine funktionierende Technik ist Grundvoraussetzung für das Lernen mit mobilen Endgeräten. Die Aufgabenstellung sollte an Vorwissen anknüpfen, präzise und vollständig sein. Ein Nachfragen ist mangels Anwesenheit der Lehrerkraft erschwert möglich, damit würde der Lernprozess ins Stocken geraten.

In den Phasen des selbstständigen Lernens können sich Schwierigkeiten ergeben, wie z. B. mangelhaftes Vorwissen. So kann es geschehen, dass einige Schülerinnen und Schüler den zuvor behandelten Stoff weder reproduzieren, noch anwenden können. Um mit ihrer selbstständigen Erarbeitung fortfahren zu können, wären sie auf die Hilfe der Lehrkraft angewiesen, diese ist jedoch nicht anwesend. Als Ausweg bliebe beispielsweise, Mitschülerinnen und Mitschüler zu fragen. Die Form der Hilfe kann jedoch unterschiedlich ausfallen. Häufig ist diese Hilfe jedoch kontraproduktiv, da die Schülerinnen und Schüler die Aufgabe anderer Schülerinnen und Schüler ohne Erklärung selbst lösen würden. Dies stellt jedoch keine Hilfe zur Selbsthilfe dar. Dies würde dazu führen, dass die Erarbeitung der Aufgabe aufgegeben wird, zugunsten anderer Ablenkungsmöglichkeiten.

Entsprechende Kompetenzen für das selbstständige Lernen sollten bei den Schülerinnen und Schülern vorhanden sein. Die Kompetenzen zum selbstständigen Lernen werden in der Literatur unterschiedlich definiert. Beispielhaft werden im Folgenden einige bedeutende Voraussetzungen zum selbständigen Lernen aufgelistet und zu den entsprechenden Arbeitsbereichen zugeordnet:

Sachkompetenz oder auch Fachkompetenz, Fachkenntnis, Fachkunde, Fachwissen: Es sollten die fachlichen Zusammenhänge bekannt sein und angewendet werden können.

Arbeitsbereich: reines Lernen der Fakten (z. B. Definitionen auswendig lernen, etwa aus digitalen Lexika) oder Vokabeln lernen (z. B. mit entsprechenden Apps).

Sozialkompetenz (Kooperations- und Kommunikationskompetenz) zwischen den Schülerinnen und Schülern
Arbeitsbereich:

- Freies Sprechen und Erzählen (z. B. Videokonferenzen oder Internettelefonate mit Hilfe des Tablets)
- Smalltalk, das miteinander Reden
- Kleinschrittiges Erklären
- komplexe Kommunikations- und Interaktionsübungen (z. B. Rollenspiele, Spiele)
- Erfahrungsaustausch, Reflexion und Analyse innerhalb der Gruppe

Methodenkompetenz: Fähigkeit, sich benötigte Informationen selbstständig zu beschaffen

- Die Methodenkompetenz kann man in folgende Arbeitsbereiche einteilen:
- Informationsbeschaffung: mit Hilfe des Internets Informationen aus jedweder Quelle zu beschaffen
- Informationsverarbeitung und -Aufbereitung: Texte zusammenfassen und in eine Präsentation einarbeiten, z. B. in Office-Anwendungen
- Zeit- und Arbeitsmanagement/-planung: Einteilung der Aufgaben innerhalb der Gruppe

Medienkompetenz: Die Fähigkeit mit verschiedenen Medien umzugehen und diese zu beherrschen und kritisch zu hinterfragen
Arbeitsbereich: Beherrschen der neuen Medien (Internet, Tabletbetriebssysteme, Kommunikationstools, Präsentationstools usw.

Selbstlernkompetenz: Die Fähigkeit mit seinen eigenen Stärken und Schwächen Selbstlernprozesse anzustoßen

7 Möglichkeiten des Datenzugriffs mit mobilen Endgeräten

Das Kapitel 7 widmet sich der Frage, wie verschiedene Endgeräte auf unterschiedliche Daten zugreifen können. Auch in diesem Bereich gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten, dies zu bewerkstelligen.

Wobei immer die Prämisse gelten sollte, Daten in der Cloud vor Daten lokal. Dies hat mehrere Vorteile, einerseits sind bei technischem Defekt alle Daten noch vorhanden und andererseits sind die Daten immer auf dem gleichen Stand. Wir unterscheiden hier nach Art der Daten und der eingesetzten Dienste:

Alle paedML-Lösungen bieten eine elegante Möglichkeit der Bereitstellung von Daten. (Siehe hierzu Kapitel 3, 4, 5 und 8)

paedML Windows

E-Mail und Kontakte

Sofern man für die Schülerinnen und Schüler auch E-Mail-Konten verwalten will, sollte man den Netzbrief des Landes Baden-Württemberg berücksichtigen (https://lehrerfortbildung-bw.de/st_recht/daten/ds_neu/daten/email_unter/ [10.2017].

Der Zugriff auf E-Mail-Konten kann über folgende Wege ermöglicht werden: Ein lokaler Exchange-Dienst in Verbindung mit ActiveSync (Einrichtung mit dem jeweiligen Dienstleister durchführen) oder beispielsweise über die E-Mail-Dienste von BelWue. Diese können dann per Einrichtung des Exchange bzw. POPs oder IMAPs von den Endgeräten empfangen werden (siehe Kapitel 7 Verschlüsselung). Mit der Übertragung der E-Mails werden auch die Kontakte mit synchronisiert, wenn dies erwünscht ist.

Ebenfalls ist der Einsatz des integrierten Mailservers „Tine“ (in Octogate-Firewall enthalten) möglich. Jedoch bietet dieser nur eingeschränkte Möglichkeiten für den Einsatz von E-Mail und Kalender.

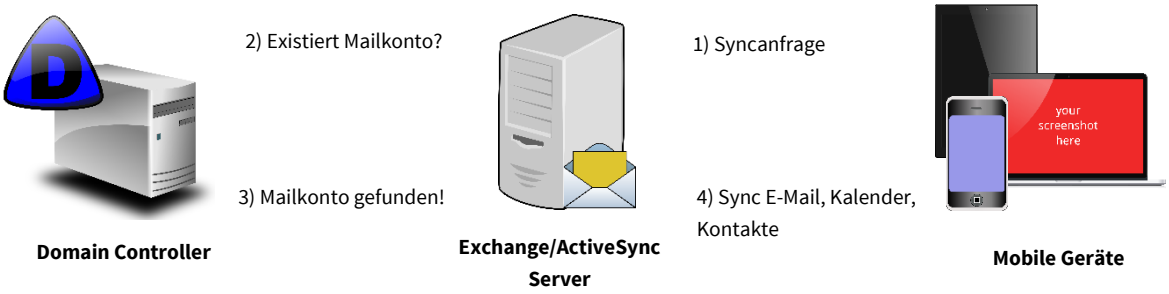

Abbildung 29: Synchronisation

Auf dem gleichen Wege wie die E-Mails (Exchange + ActiveSync) können auch die Kontakte auf die Tablets synchronisiert werden.

Kalender

Auch diese Informationen können entweder über einen lokalen Exchange-Dienst (Installation auf lokalen Server in der Schule) zugegriffen werden oder z. B. über einen lokalen Sharepoint (bereits in der PaedML 3.1 Windows des LMZ integriert,
https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/netz/muster/windows/basiskurs/Basiskurs%20paedML%203%20(21.09.2016).pdf 10.2017).

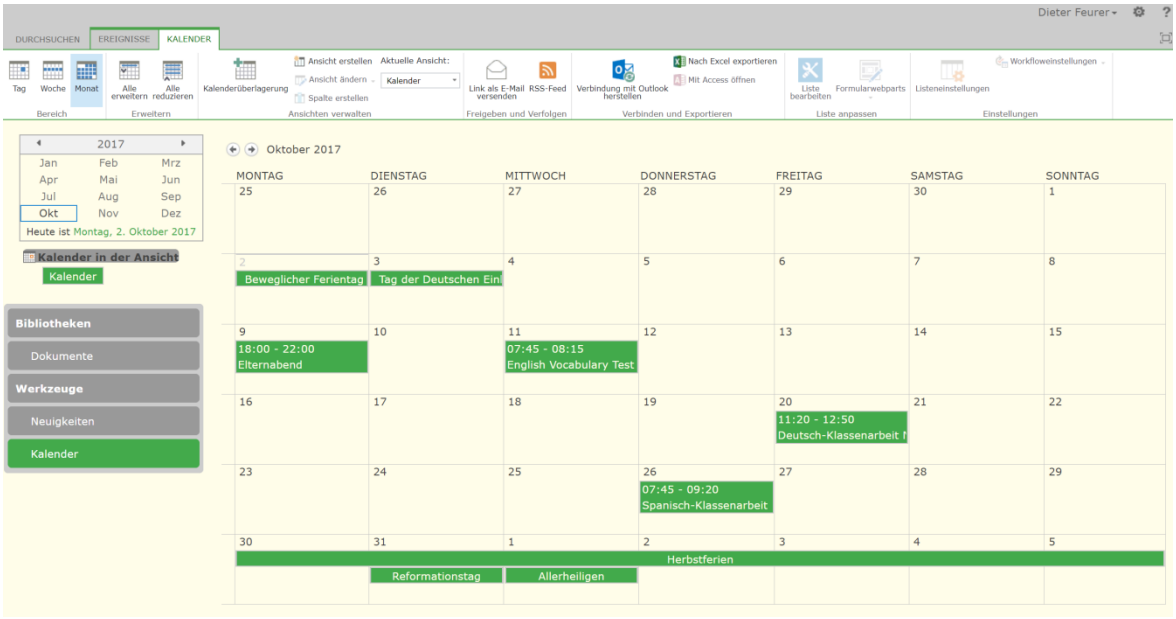

Abbildung 30: Screenshot Weboberfläche PaedML 3.1 Klassen-Kalender

www.lmz-bw.de/fileadmin/user_upload/Technische_Unterstuetzung_SPN/Dateien/6_Kundenportal/3_Windows/1_Dokumentationen/paedML-Windows-3.0_HowTo_Zugriff_von_auA__en_auf_die_MySites_2017-0524.pdf [10.2017]

paedML Novell

Die Kommunikation zwischen Lehrkraft und Schülerinnen und Schülern kann in der paedML Novell über den integrierten GroupWise–Server abgewickelt werden. Der GroupWise Mobility Service (GMS) stellt dabei die Schnittstelle zu den mobilen Endgeräten dar. Auf den mobilen Endgeräten können die vorhandenen System-Apps genutzt werden. Eine spezielle GroupWise App ist nicht nötig. E-Mail, Kontakte und Kalender können so auf einfachem Weg synchronisiert werden.

(Siehe Kapitel **4** Lehrbibliothek und **8** Neue Formen digitaler Kommunikation)

paedML Linux

Die Kommunikation zwischen Lehrkraft und Schülerinnen und Schülern kann in der paedML Linux über die integrierte Groupware Horde abgewickelt werden. Horde bietet diverse Anwendungen in Form von Modulen (E-Mail, Kalender, Kontakte, Wiki, Notizbuch und weitere).

Auf den mobilen Endgeräten können die vorhandenen System-Apps genutzt werden. Eine Groupware-App ist nicht notwendig.

E-Mail, Kontakte und Kalender können so auf einfachem Weg synchronisiert werden.

Hinweise zu weiteren Möglichkeiten des Dateizugriffs

Eine andere Möglichkeit ist, dass man eine weitere lokale Instanz zwischen Tablet und Fileserver schaltet, die dann die Daten zur Verfügung stellt. Eine solche Instanz wäre z. B. ownCloud bzw. NextCloud. Dabei empfiehlt sich immer die aktuellste Version von ownCloud/NextCloud zu installieren. In ownCloud/NextCloud selbst bestehen zahlreiche Möglichkeiten auf Dateiablagen zuzugreifen. Neben dem Zugriff auf die Dateien bietet ownCloud/NextCloud auch die Verwaltung von Kalendern, Kontakten an.

8 Neue Formen digitaler Kommunikation

8.1 Elektronische Kalender/Digitales Terminmanagement

In modernen Organisationen und Unternehmen ist ein elektronisches Termin- und Aufgabenmanagement unerlässlich. Je größer und komplexer die Strukturen einer Organisation sind, desto wichtiger ist der Aufbau einer digitalen Kalenderinfrastruktur. Ein gutes Terminmanagement erlaubt den schnellen Zugriff auf Termine und Aufgaben der ganzen Organisation, einzelner Teilgruppen sowie Einzelpersonen. Durch einen automatischen Abgleich ist gewährleistet, dass Aktualisierungen allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern zugehen und dadurch die Anzahl von z. B. versäumten oder sich überschneidenden Terminen deutlich reduziert wird.

Im schulischen Kontext spielen Termine eine besondere Rolle. Die Termindichte an Schulen nimmt dabei durch die vielfältigen Anforderungen in der Zukunft eher zu als ab. Gleichzeitig steigt dadurch die Zahl an Änderungen, Stornierungen oder Neuansetzungen von Terminen im Laufe eines Schuljahres. Die Bewältigung dieser Herausforderungen ist ohne den Einsatz einer effizienten digitalen Kalenderstruktur nicht mehr denkbar. Darüber hinaus sorgen sie für Entlastung in Zeiten zunehmender Aufgaben für alle Beteiligten, wenn ineffiziente Parallelstrukturen – z. B. Papier- und individuelle elektronische Kalenderführung – beseitigt werden.

Lehrerinnen und Lehrer kommunizieren im Verlauf eines Schuljahres eine Vielzahl an Terminen an ihre Schülerinnen und Schüler. Im Zuge der zunehmenden Digitalisierung des Unterrichts bietet sich daher der Einsatz elektronischer Kalender auch im Klassen- bzw. Kursverband an, was einen zusätzlichen pädagogischen Mehrwert mitbringt.

Elektronische Kalender werden i. d. R. von deren Inhaberin oder Inhaber eingerichtet, bestückt und gepflegt. Berechtigte Teilnehmerinnen und Teilnehmer erlangen Zugriff auf die Inhalte eines Kalenders, indem sie diesen abonnieren und in definierten Abständen über „push“ aktualisieren.

8.2 Beispiel der Mildred-Scheel-Schule Böblingen

Die Mildred-Scheel-Schule ist in drei Abteilungen gegliedert. Der Einsatz der Kolleginnen und Kollegen in den verschiedenen Abteilungen ist sehr heterogen. Manche Lehrkraft ist in allen drei Abteilungen tätig, wohingegen eine andere nur in einer oder zwei Abteilungen unterrichtet. Dementsprechend müssen nicht alle Kolleginnen und Kollegen über alle an der Schule kommunizierten Termine unterrichtet sein. Vielmehr abonniert jede Kollegin und jeder Kollege nur die Kalender der Abteilungen, in denen sie bzw. er tatsächlich unterrichtet. Zusätzlich besteht ein abteilungsübergreifender Kalender, in dem die Termine vermerkt sind, die für alle Lehrkräfte gelten. Alle Eintragungen werden von den Abteilungsleitungen selbst vorgenommen, wodurch die Aktualität und Verlässlichkeit der sichtbaren Termine gewährleistet ist. Die Ausgabe einer Papierversion oder die zusätzliche Benachrichtigung in Schriftform ist somit nicht mehr erforderlich.

Abbildung 32: Zugriff auf die verschiedenen Kalender nach Abteilungszugehörigkeit

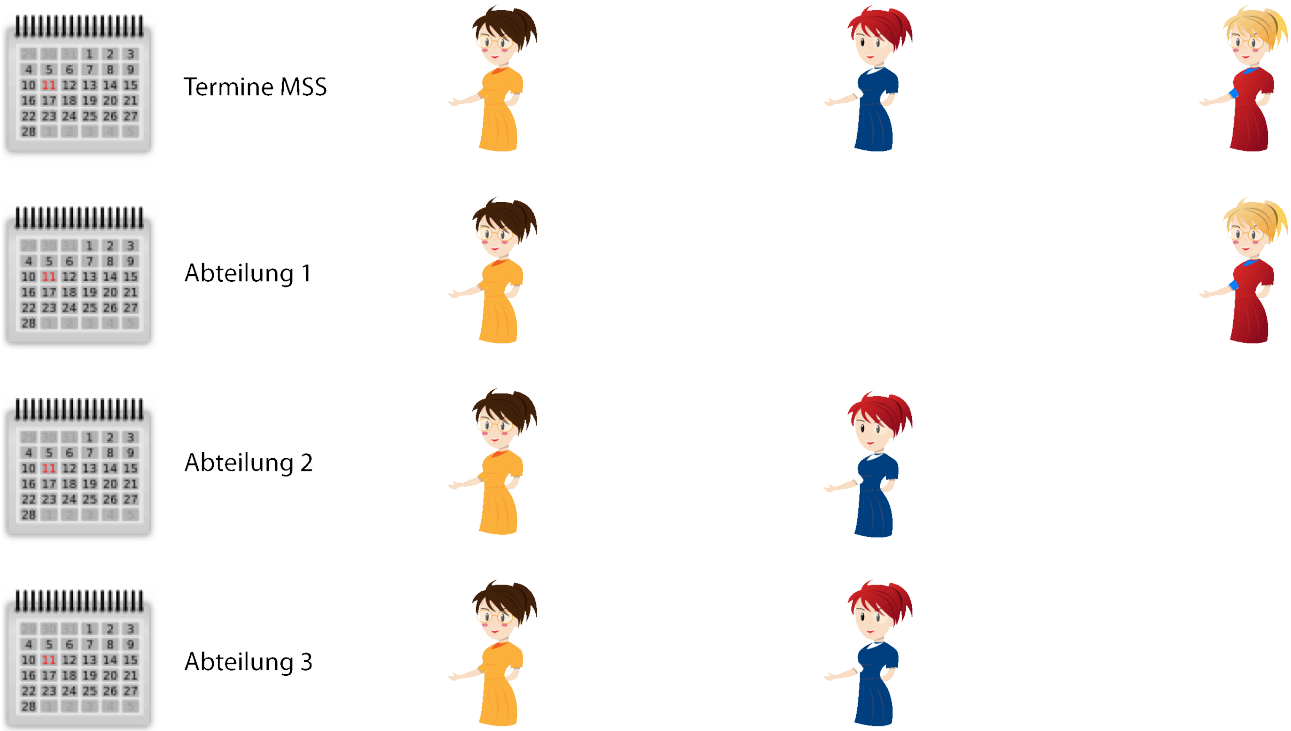

Abbildung 31: Kalenderorganigramm

8.3 Technische Anforderungen

In allen drei pädagogischen Musterlösungen ist das elektronische Kalendermanagement als Basisfeature enthalten. Die technische Unterstützung von außerhalb erfolgt deshalb grundsätzlich über die jeweiligen Dienstleister. Diese stehen den technischen Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartnern während der Ersteinrichtung sowie danach bei weitergehenden Fragen rund um die Verwaltung der digitalen Kalender zur Verfügung.

Nachfolgendes ist beispielhaft an der pädagogischen Musterlösung Novell beschrieben. Voraussetzung für die Nutzung der elektronischen Kalender ist die Installation der Clients GroupWise und die Einrichtung von Nutzerkonten. Grundsätzlich kann die Einsichtnahme in sowie die Verwaltung von elektronischen Kalendern auch über die webbasierte Schnittstelle erfolgen. Jedoch erlaubt der GroupWise-Client eine einfachere und komfortablere Bedienung. Der Client sollte deshalb auf den Systemen an festen Arbeitsplätzen sowie auf einer ausreichenden Zahl an frei zugänglichen Rechnern installiert werden, so dass alle Nutzer innerhalb der Organisation die Möglichkeit haben, regelmäßig auf ihr GroupWise-Konto zuzugreifen. Darüber hinaus ist es empfehlenswert, eine Version des GroupWise-Clients zum Herunterladen auf den heimischen PC bereitzustellen, damit der Zugang auch von außerhalb, z. B. vom heimischen Arbeitszimmer aus, erfolgen kann. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich, da der Zugriff auch über die Webschnittstelle erfolgen kann.

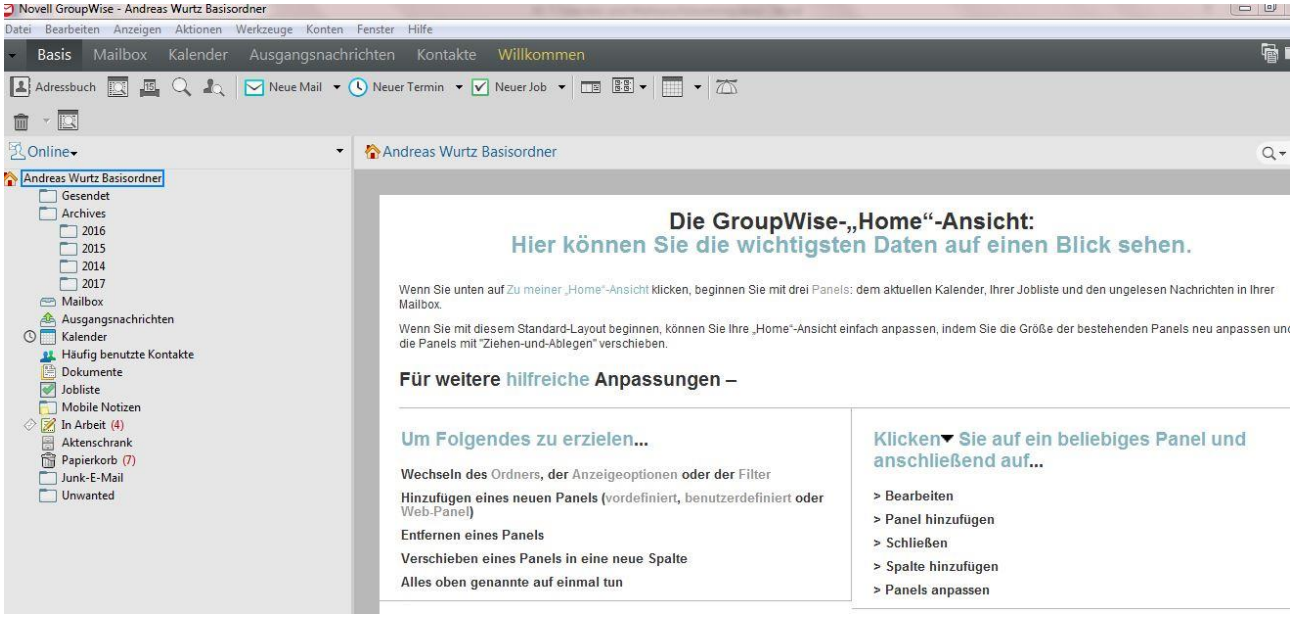

Abbildung 34: Startansicht des GroupWise-Clients

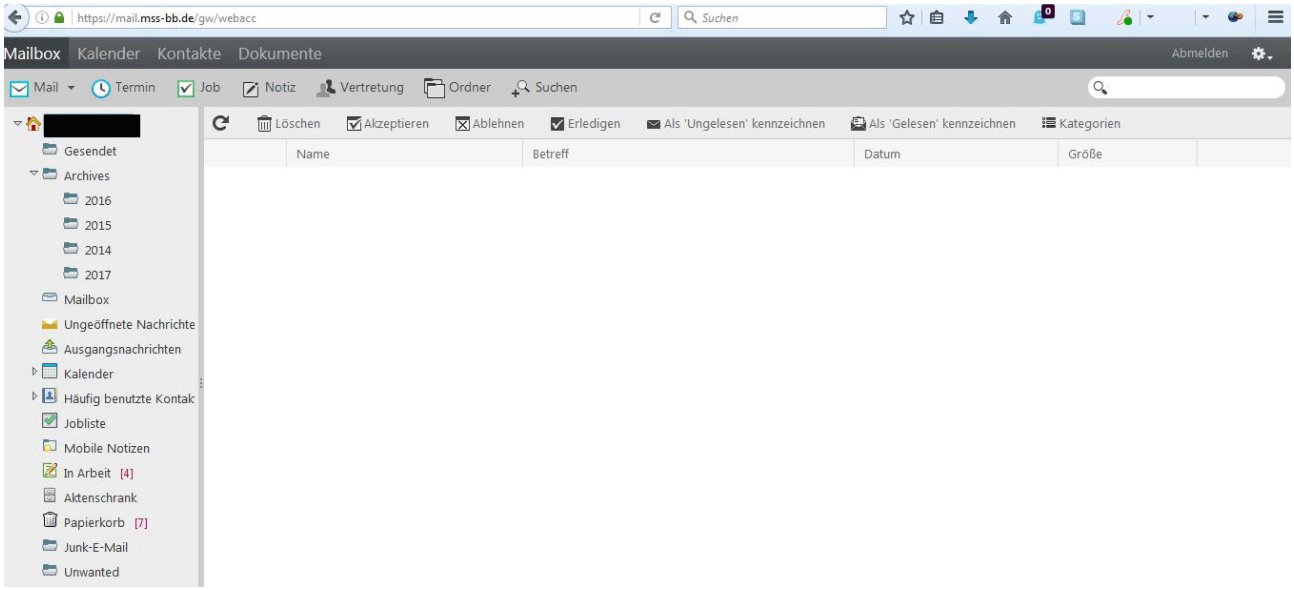

Abbildung 33: Startansicht über den webbasierten Zugriff

Nachfolgendes ist beispielhaft an der pädagogischen Musterlösung Windows beschrieben. Voraussetzung für die Nutzung der elektronischen Kalender ist die Installation des Clients Outlook und die Einrichtung von Nutzerkonten (Verweis Handbuch). Der Client Outlook ermöglicht eine komfortable Bedienung und sollte daher auf den Systemen an festen Arbeitsplätzen sowie auf einer ausreichenden Zahl an frei zugänglichen Rechnern installiert werden, so dass alle Nutzer innerhalb der Organisation die Möglichkeit haben, regelmäßig auf ihr Nutzerkonto zuzugreifen. Darüber hinaus ist es empfehlenswert, eine Version von Office mit dem Client Outlook zur Installation auf dem heimischen PC bereitzustellen, damit der Zugang auch von außerhalb, z. B. vom heimischen Arbeitszimmer aus, erfolgen kann. Alternativ zum Zugriff über den Client können Nutzer auf ihre Nachrichten über eine Webschnittstelle zugreifen.

8.4 Organisatorische Anforderungen

Nutzer sollten in regelmäßigen Schulungen mit den Funktionen von GroupWise (Client und Webschnittstelle) vertraut gemacht werden. Auf Leitungsebene sollten vor der Einrichtung elektronischer Kalender grundsätzliche Überlegungen über die Kalenderstrukturen innerhalb der Organisation angestellt werden. Die folgenden Schritte sind unabhängig vom Betriebssystem der mobilen Endgeräte durchzuführen und sollten in einen Qualitätsentwicklungsprozess überführt werden:

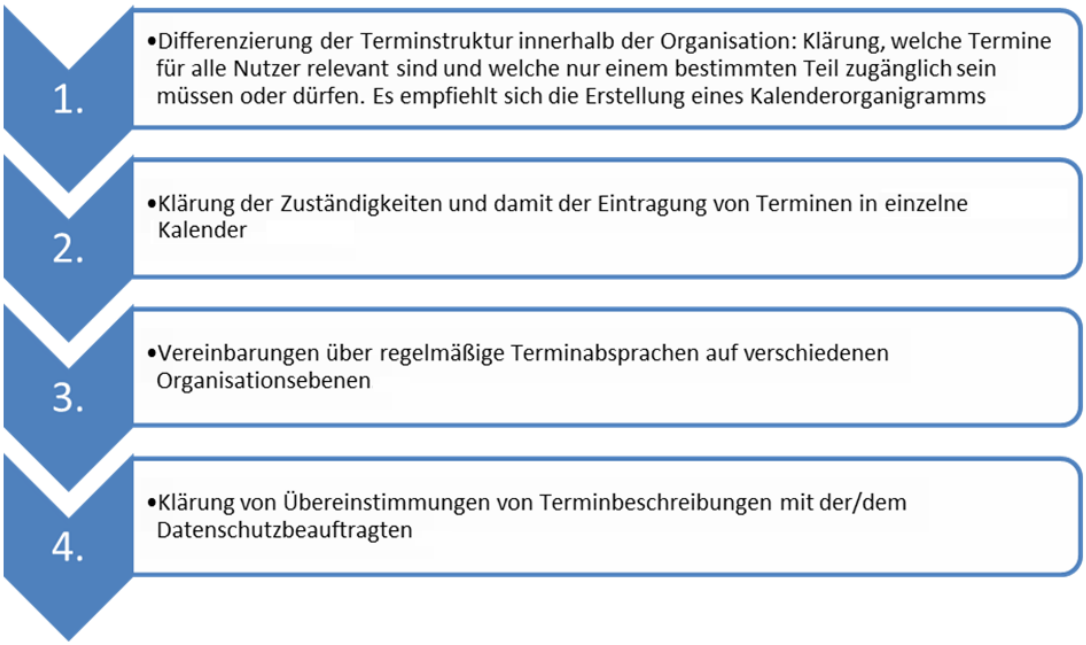

Abbildung 35: Implementierung von digitalen Kalendern

8.5 Pädagogischer Mehrwert

Ein gutes elektronisches Kalendermanagement steigert maßgeblich die Effizienz im schulischen Alltag auf Verwaltungsebene, zwischen Schulleitung und Kollegium sowie innerhalb des Kollegiums. Die Einführung digitaler Kalender hält darüber hinaus einen zusätzlichen pädagogischen Mehrwert bereit. Im Verlauf eines Schuljahres ergeben sich naturgemäß vielfältige Anlässe für Terminabsprachen zwischen Lehrerinnen und Lehrern sowie **Schülerinnen und** Schülern: Klassenarbeitstermine, Terminansetzungen im Rahmen von projektorientiertem Arbeiten, Praktikumswochen, Projekttage oder Klassenfahrten, um nur einige wenige Beispiele zu nennen. Die Aufgabe, einen elektronischen Kalender, der für Schülerinnen und Schüler wichtige Termine enthält, kann an einen oder mehrere Schülerinnen und Schüler in einer Klasse, eines Kurses oder einer Lerngruppe verteilt werden. Sie übernehmen auf diese Weise Verantwortung für die ganze Gruppe, da gewährleistet sein muss, dass alle wichtigen Termine auch allen Mitgliedern zugehen.

Die Schülerinnen und Schüler werden durch die Einbindung in die digitale Terminorganisation der Schule auf die moderne Berufswelt vorbereitet. Sie lernen die Möglichkeiten und die besondere Effektivität von elektronischen Kalendern kennen und lernen diese für ihre persönlichen Erfordernisse nutzbar zu machen.

8.6 E-Mail und E-Mail-Verschlüsselung

Trotz der zunehmenden Verbreitung von Smartphones und der damit verbundenen gestiegenen Nutzung von digitalen Messengerdiensten im privaten Umfeld ist vor allem in Organisationen E-Mail immer noch die mit Abstand häufigste elektronische Kommunikationsform. Auch im schulischen Kontext ist die E-Mail als Kommunikationsmittel nicht mehr wegzudenken. In den vergangenen Jahren wurden E-Mail-Dienste an Schulen eingerichtet und viele Lehrkräfte mit einer dienstlichen E-Mail-Adresse ausgestattet. Elektronische Kommunikation per E-Mail findet auf Schulleitungsebene, zwischen Schulleitung und Kollegium sowie zwischen Lehrerinnen und Lehrern und Schülerinnen und Schülern statt. Sehr häufig sind die kommunizierten Inhalte vertraulich und enthalten personenbezogene Daten, z.B. weil Klarnamen verwendet werden oder es um die Beurteilung schulischer Leistungen geht. Solche Inhalte müssen aus Gründen des Datenschutzes vor dem unberechtigten Zugriff Dritter geschützt werden.

Elektronische Kommunikation erfolgt heute bis auf Ausnahmen in Unternehmen oder speziellen Behörden mit in sich geschlossenen Systemen ungeschützt. Die Gründe hierfür sind vielfältig. Häufig fehlt den Nutzern schlicht nötiges Wissen darüber, wie man sicher kommunizieren kann. In anderen Fällen ist der Wunsch, einen elektronischen Dienst zu nutzen, stärker als mögliche Sicherheitsbedenken, weil man z. B. nicht von der Kommunikation innerhalb einer sozialen Gruppe ausgeschlossen sein möchte. Drittens fehlen nötige technische Voraussetzungen für die konsequente Nutzung sicherer Kommunikation.

Das Umfeld Schule bildet in diesem Zusammenhang keine Ausnahme, denn es gibt keine etablierten Konzepte für die Implementierung einer sicheren elektronischen Kommunikation. Neben den technischen Voraussetzungen ist daher der Aufbau einer Kommunikationskultur wichtig, welche den Austausch von sicheren Nachrichten in den Mittelpunkt stellt. Es sollte zur Regel werden, dass elektronische Nachrichten nur so gesendet werden, dass sie ausschließlich von der vorgesehenen Empfängerin bzw. vom vorgesehenen Empfänger geöffnet werden können. Daraus ergibt sich zusätzlich ein pädagogischer Mehrwert in Bezug auf die Schulung der Medienkompetenzen der Schülerinnen und Schüler, denn sie verbessern durch den Einsatz von elektronischen Medien im Unterricht nicht nur ihre Fertigkeiten im Umgang mit ihnen, sondern werden auch für die Notwendigkeit einer sicheren Kommunikation sensibilisiert.

E-Mails können auf dem Transportweg trotz Transportwegeverschlüsselung abgegriffen werden, wenn diese lückenhaft oder mangelhaft ist. Gleiches gilt via Schadsoftware für die Speicherorte der elektronischen Nachrichten. Da Sender und Empfänger weder Einfluss auf den Transport noch die Speicherung von E-Mails haben, können sie nicht gewährleisten, dass Unbefugte keinen Zugriff auf ihre Nachrichten haben. Für die Kommunikation auf Verwaltungsebene, z. B. zwischen Schulleitungen und Regierungspräsidien, stehen sichere Leitungen zur Verfügung. Diese spielen jedoch in der alltäglichen Kommunikation auf Kollegiumsebene oder zwischen Lehrerinnen und Lehrern und Schülerinnen und Schülern keine Rolle. Aus diesem Grund kann an dieser Stelle kein konkretes Beispiel dafür angeführt werden, wie es an einer bestimmten Schule umgesetzt wird.

Ende-zu-Ende-Verschlüsselung

Die Anforderungen an eine sichere Kommunikation wie sie oben beschrieben wurde, können momentan nur durch eine Ende-zu-Ende-Verschlüsselung gewährleistetet werden. Ein E-Mail-Nutzer verfügt dabei über ein Schlüsselpaar, das zum einen aus einem privaten Schlüssel besteht, der immer nur dem Eigentümer bekannt ist. Den anderen Teil des Schlüsselpaares bildet der öffentliche Schlüssel. Dieser wird mit den Kommunikationspartnern geteilt. Ein Sender verschlüsselt eine Nachricht daher mit dem öffentlichen Schlüssel des Empfängers. Der Empfänger wiederum kann die Nachricht nur mit seinem privaten Schlüssel entschlüsseln. Zugleich versieht der Sender die E-Mail mit einer digitalen Unterschrift. Somit ist einerseits gewährleistet, dass die Nachricht tatsächlich vom angegebenen Sender stammt. Zum anderen hat nur der Empfänger Zugriff auf den Inhalt der Nachricht.

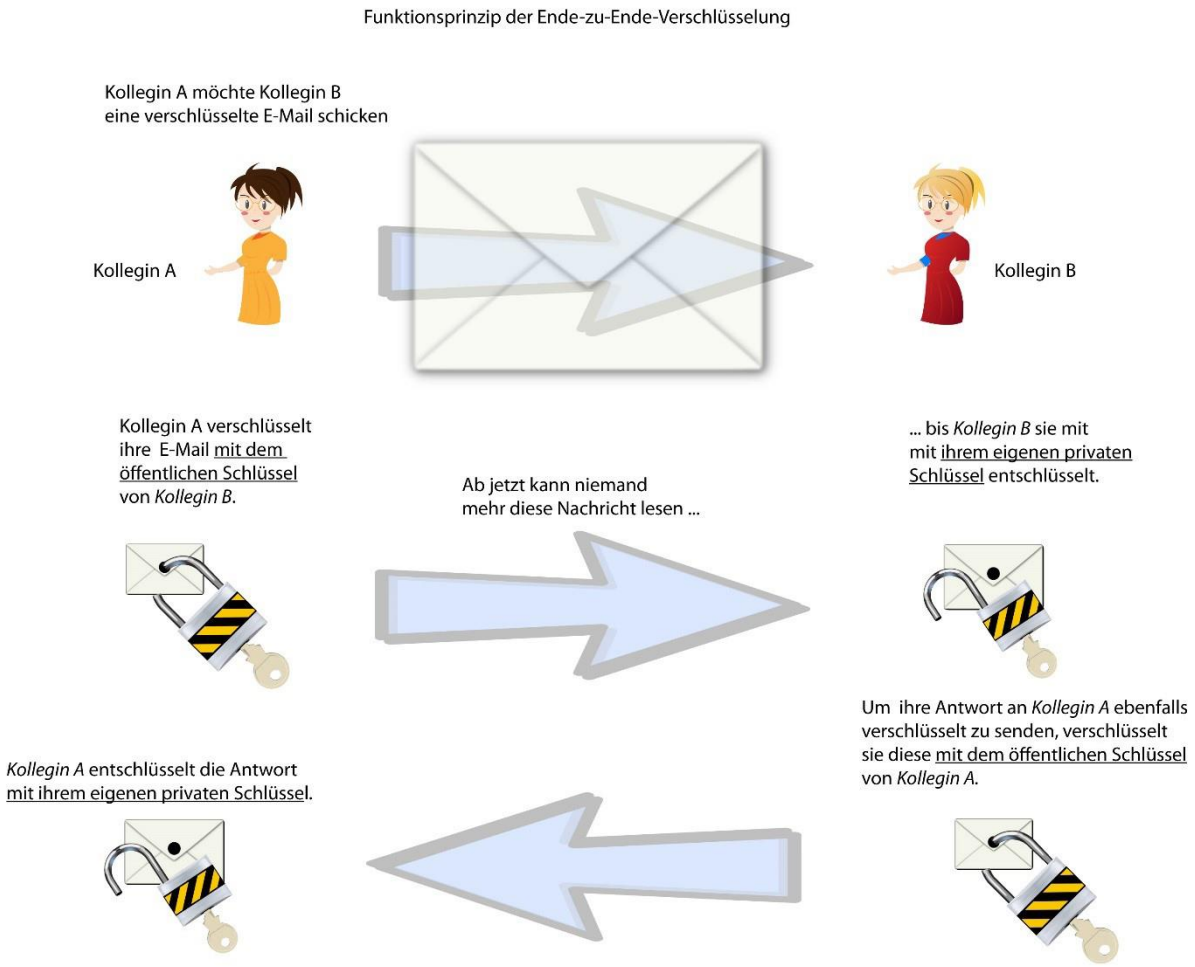

Abbildung 36: S/MIME und OpenPGP

Es gibt zwei etablierte Verschlüsselungsverfahren: S/MIME und OpenPGP. Beide Verfahren ermöglichen die Kommunikation per Ende-zu-Ende-Verschlüsselung wie oben beschrieben, sind aber nicht miteinander kompatibel. Das heißt, dass eine S/MIME-verschlüsselte E-Mail nicht über OpenPGP entschlüsselt werden kann und umgekehrt. Der Unterschied liegt im Ausstellungsverfahren der Verschlüsselungszertifikate. Bei OpenPGP erstellt ein Nutzer das Schlüsselpaar selbst, z. B. in einem E-Mail-Client (sofern unterstützt). S/MIME-Zertifikate werden hingegen von Zertifizierungsstellen, die in aller Regel kommerzielle Unternehmen sind, ausgestellt. Diese gewähren – je nach gewählter Sicherheitsstufe – die Echtheit eines Zertifikates. OpenPGP-Kritiker bemängeln, dass die Echtheit eines Zertifikats nicht immer sichergestellt ist, wenn Nutzer dieses selbst erzeugen, da z. B. Manipulationen durch Schadsoftware nicht ausgeschlossen werden können. Nachfolgend wird daher nur auf das S/MIME-Verfahren näher eingegangen.

8.7 Technische Anforderungen

S/MIME kann mit allen drei pädagogischen Musterlösungen problemlos genutzt werden. Deren Implementierung muss zuvor abgeschlossen sein. Als größte technische Herausforderung muss die Beschaffung der Verschlüsselungszertifikate, also der Schlüsselpaare, genannt werden. Um den Anteil verschlüsselter E-Mails innerhalb einer Organisation signifikant zu erhöhen, ist es unerlässlich, dass möglichst alle Nutzer mit Schlüsselpaaren ausgestattet werden. Dies kann über anerkannte Zertifizierungsstellen, z. B. über eine Rahmenver-

einbarung, geschehen, ist dann aber auch mit finanziellen Kosten verbunden. Alternativ können die Zertifikate selbst erzeugt werden. Novell bietet z. B. als Erweiterungsmöglichkeit die Installation eines Zertifikateservers an, mit dem Verschlüsselungszertifikate in beliebiger Anzahl erstellt und verwaltet werden können. Diese letztgenannte Variante bedeutet einen technischen und finanziellen Aufwand, bietet langfristig jedoch Unabhängigkeit von externen Zertifizierungsstellen und damit verbundenen Preissteigerungen. Den kommerziellen Markt für Verschlüsselungszertifikate teilt sich eine überschaubare Zahl an Zertifizierungsstellen, die größtenteils in den USA angesiedelt sind – ein Umstand, der u. U. datenschutzrechtliche Fragen berühren kann. Ein Nachteil im Zusammenhang mit der Verwendung eigener Zertifizierungsmodule kann darin bestehen, dass deren Sicherheit in der Kommunikation mit externen Empfängern nicht anerkannt wird und so Nachrichten evtl. nicht zugestellt oder nicht geöffnet werden können.

Mobile Endgeräte mit iOS oder Windows unterstützen den Versand und den Empfang von Nachrichten, die mit S/MIME-Zertifikaten verschlüsselt wurden. Bei den meisten Android-Geräten ist nach jetzigem Stand die Installation kostenpflichtiger Drittanbieteranwendungen notwendig.

8.8 Organisatorische Anforderungen

Alle Nutzer innerhalb einer Organisation sollten in Koordination mit der Schulleitung, dem technischen Ansprechpartner, dem Beauftragten für Datenschutz sowie dem Beauftragten für Qualitätsmanagement in regelmäßigen Schulungen mit der Funktionsweise der E-Mail-Verschlüsselung geschult werden. Dies umfasst neben der Vermittlung des Funktionsprinzips der Ende-zu-Ende-Verschlüsselung auch die Einrichtung in den Nutzerkonten auf allen dafür vorgesehenen Rechnern in der Schule, auf den mobilen Endgeräten der Nutzer und auf den Geräten, die in privaten Arbeitszimmern genutzt werden. Bestehende Datennutzungsordnungen sollten um den Bereich verschlüsselte Kommunikation erweitert werden. Die nachfolgenden Schritte sind unabhängig von eingesetzten Betriebssystemen zu sehen und sollten in Prozessbeschreibungen im Rahmen des an der Schule eingeführten Qualitätsmanagements überführt werden.

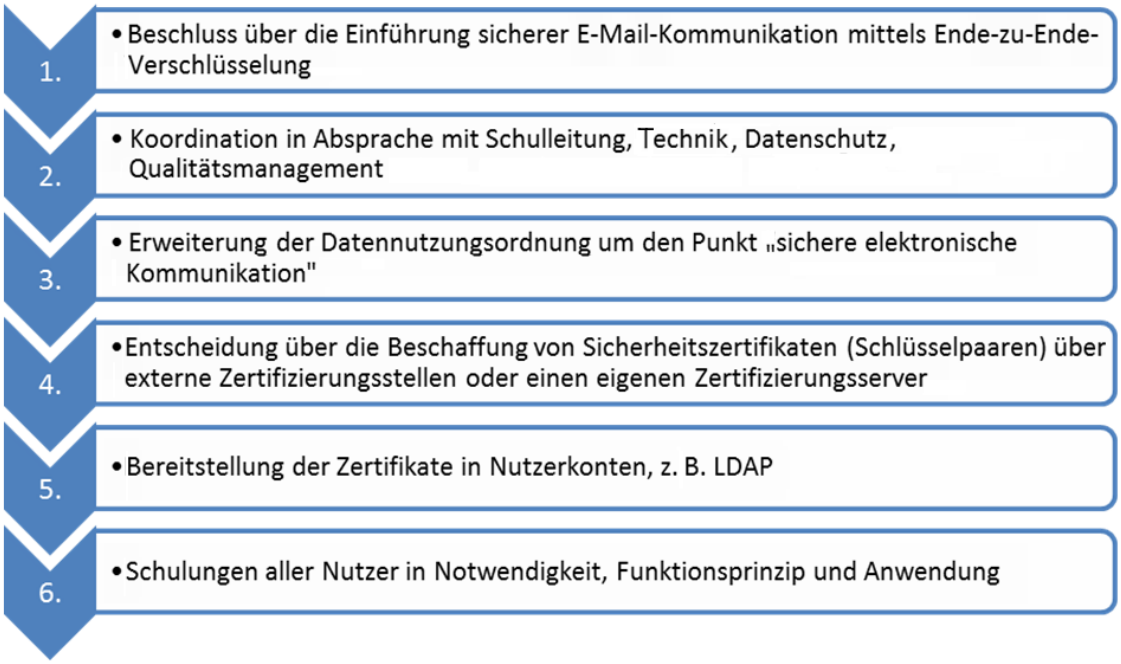

Abbildung 37: Implementierung sicherer E-Mail-Kommunikation

Quellennachweis

Abbildung	Quelle
Abbildung 1: Teamarbeit	https://cdn.pixabay.com/photo/2017/04/05/08/31/teamwork-2204268_960_720.png
Abbildung 2: Multiplikation durch Multiplikatoren	Die Abbildung besteht aus zwei Einzelbildern. Diese stammen alle aus der Quelle: https://pixabay.com/de/wei%C3%9Fe-m%C3%A4nnchen-3d-model-freigestellt-1834085/ https://pixabay.com/de/senden-empfangen-wlan-sender-funk-1015374/
Abbildung 3: Leitungsteam	https://pixabay.com/de/puzzle-team-gesch%C3%A4ftsleute-2651912/
Abbildung 4: Support	https://cdn.pixabay.com/photo/2016/02/24/17/23/support-1220344_960_720.png
Abbildung 5: Mögliche Inhalte eines pädagogischen Konzepts	SmartArt (Word)
Abbildung 6: Der Weg zum pädagogischen Konzept	SmartArt (Word)
Abbildung 7: Bereitstellung von Unterrichtsmaterial – analog	Die Abbildung besteht aus fünf Einzelbildern. Diese stammen alle aus der Quelle: https://openclipart.org/ https://openclipart.org/download/25094/Architetto----Bibliografia.svg https://openclipart.org/download/97789/nerd.svg https://openclipart.org/download/32335/edit-copy.svg https://openclipart.org/download/1642/dagobert83-open-folder.svg https://openclipart.org/download/31267/student.svg
Abbildung 8: Das Prinzip der Cloud	Die Abbildung besteht aus fünf Einzelbildern. Diese stammen alle aus der Quelle: https://openclipart.org/ https://openclipart.org/download/1953/fortran-minimalist-monitor-and-computer.svg https://openclipart.org/download/227427/private-cloud-icon.svg https://openclipart.org/download/95941/tablet.svg https://openclipart.org/download/262305/Smartphone-openslipart-ciubotaru.svg https://openclipart.org/download/69043/1277666073.svg
Abbildung 9: Bereitstellung von Unterrichtsmaterial – digital	Die Abbildung besteht aus acht Einzelbildern. Diese stammen alle aus der Quelle: https://openclipart.org/ https://openclipart.org/download/97789/nerd.svg https://openclipart.org/download/227427/private-cloud-icon.svg https://openclipart.org/download/173224/red-head.svg https://openclipart.org/download/95941/tablet.svg https://openclipart.org/download/262305/Smartphone-openslipart-ciubotaru.svg https://openclipart.org/download/1953/fortran-minimalist-monitor-and-computer.svg https://openclipart.org/download/227550/students_group_work.svg https://openclipart.org/download/31267/student.svg
Abbildung 10: Organisationsstruktur der Lernbibliothek	Die Abbildung besteht aus zwei Screenshots und vier weiteren Einzelbildern. Diese stammen alle aus der Quelle: https://openclipart.org/ https://openclipart.org/download/163711/database-server.svg https://openclipart.org/download/13740/sarxos-Simple-Folder-Documents.svg https://openclipart.org/download/227550/students_group_work.svg https://openclipart.org/download/227552/student_writing.svg
Abbildung 11: Ordnerstruktur der Lernbibliothek	Zwei Screenshots
Abbildung 12: Zugriff auf die Cloud	Die Abbildung besteht aus drei Einzelbildern. Diese stammen alle aus der Quelle: https://openclipart.org/ https://openclipart.org/download/227427/private-cloud-icon.svg https://openclipart.org/download/95941/tablet.svg https://openclipart.org/download/1953/fortran-minimalist-monitor-and-computer.svg
Abbildung 13: Visualisierung der Zusammenfassung	SmartArt (Word)
Abbildung 14: Ablaufkette zur Implementierung einer digitalen schulischen Lernbibliothek	SmartArt (Word)

Abbildung	Quelle
Abbildung 15: Schwierigkeiten in der neuen Umgebung	Die Sprechblasen sind Formen aus Word: https://openclipart.org/download/227550/students_group_work.svg https://openclipart.org/download/97789/nerd.svg
Abbildung 16: Grafische Darstellung der Hauptstruktur der Zusammenarbeitsplattform	SmartArt (Word)
Abbildung 17: Bereitstellung von Unterrichtsmaterial – digital	Die Abbildung besteht aus acht Einzelbildern. Diese stammen alle aus der Quelle: https://openclipart.org/ https://openclipart.org/download/97789/nerd.svg https://openclipart.org/download/227427/private-cloud-icon.svg https://openclipart.org/download/173224/red-head.svg https://openclipart.org/download/95941/tablet.svg https://openclipart.org/download/262305/Smartphone-openslipart-ciubotaru.svg https://openclipart.org/download/1953/fortran-minimalist-monitor-and-computer.svg https://openclipart.org/download/227550/students_group_work.svg https://openclipart.org/download/31267/student.svg
Abbildung 18: Screenshot der Hauptstruktur des Arbeitsbereichs Schulhandbuch (im Browser)	Die Abbildung besteht aus zwei Screenshots.
Abbildung 19: Screenshot der Hauptstruktur des Arbeitsbereichs Schulhandbuch (in der App)	Screenshot
Abbildung 20: Screenshot des persönlichen Bereichs im Browser (links) und in der App (rechts)	Die Abbildung besteht aus zwei Screenshots und drei weiteren Einzelbildern. Diese stammen alle aus der Quelle: https://openclipart.org/ https://openclipart.org/download/58447/office-desk.svg https://openclipart.org/download/395/Gerald-G-Man-in-Suit.svg https://openclipart.org/download/6960/SteveLambert-Modern-Chair-3-4-Angle.svg
Abbildung 21: Beispiel eines Dateieintrags in der Lehrbibliothek	Screenshot
Abbildung 22: Beispiel für die Zugriffssteuerung eines Bereichs	Screenshot
Abbildung 23: Darstellung der Entwicklung von Unterrichtsbibliotheken	Die Abbildung besteht aus fünf Einzelbildern. Diese stammen alle aus der Quelle: https://openclipart.org/ https://openclipart.org/download/25094/Architetto----Bibliografia.svg https://openclipart.org/download/163711/database-server.svg https://openclipart.org/download/227427/private-cloud-icon.svg https://openclipart.org/download/23589/Anonymous-Team.svg
Abbildung 24: Visualisierung der Zusammenfassung	SmartArt (Word)
Abbildung 25: Ablaufkette zur Implementierung einer digitalen schulischen Lehrbibliothek	SmartArt (Word)
Abbildung 26: Zugriff auf die Lehr- und Unterrichtsbibliothek	Die Abbildung besteht aus fünf Einzelbildern. Diese stammen alle aus der Quelle: https://openclipart.org/ https://openclipart.org/download/1953/fortran-minimalist-monitor-and-computer.svg https://openclipart.org/download/227427/private-cloud-icon.svg https://openclipart.org/download/95941/tablet.svg https://openclipart.org/download/262305/Smartphone-openslipart-ciubotaru.svg https://openclipart.org/download/69043/1277666073.svg

Abbildung	Quelle
Abbildung 27: Umsetzungsbeispiel HSS	Die Abbildung besteht aus mehreren Einzelbildern. Diese stammen aus folgenden Quellen: https://pixabay.com/de/zeit-zeitanzeige-termin-430625/ https://pixabay.com/de/baby-m%C3%A4dchen-m%C3%A4dchen-kinder-kind-1443464/ https://pixabay.com/de/junge-kind-kinder-vorschule-schule-1443460/ https://pixabay.com/de/blau-kleid-lehrer-frau-weiblich-160652/ https://pixabay.com/de/haus-icon-rotes-dach-symbol-web-304005/ https://pixabay.com/de/blondine-lehrer-frau-weiblich-160719/ https://pixabay.com/de/globus-e-mail-kugel-ball-erde-63774/ https://pixabay.com/de/zahnr%C3%A4der-team-miteinander-funktion-1059756/ https://pixabay.com/de/bildung-zur%C3%BCck-in-der-schule-1545578/ https://pixabay.com/de/bank-holzbank-ruhebank-ausruhen-2906734/ https://pixabay.com/de/cloud-computing-laptops-himmel-1484538/ https://pixabay.com/de/tablette-bildschirm-monitor-telefon-313002/ https://pixabay.com/de/fax-wei%C3%9Fe-m%C3%A4nnchen-3d-model-1889019/ https://pixabay.com/de/bus-schulbus-transport-fahrzeug-155415/ SmartArt (Word)
Abbildung 28: Prozessschritte	SmartArt (Word)
Abbildung 29: Synchronisation	Die Abbildung besteht aus fünf Einzelbildern. Diese stammen alle aus der Quelle: https://openclipart.org/ https://openclipart.org/detail/221203/email-server https://openclipart.org/detail/171011/domain-server https://openclipart.org/detail/221206/mobile-mockup https://openclipart.org/detail/178889/tablet https://openclipart.org/detail/221207/notebook-mockup
Abbildung 30: Screenshot Weboberfläche PaedML 3.1 Klassen-Kalender	Screenshot
Abbildung 31: Zugriff auf die verschiedenen Kalender nach Abteilungszugehörigkeit	Die Abbildung besteht aus drei Einzelbildern. Diese stammen alle aus der Quelle: https://openclipart.org/ https://openclipart.org/download/173354/blonde-orange-dress.svg https://openclipart.org/download/173224/red-head.svg https://openclipart.org/download/173225/Blonde-red-dress.svg
Abbildung 32: Kalenderorganigramm	Die Abbildung besteht aus vier Einzelbildern. Diese stammen alle aus der Quelle: https://openclipart.org/ https://openclipart.org/download/173354/blonde-orange-dress.svg https://openclipart.org/download/173224/red-head.svg https://openclipart.org/download/173225/Blonde-red-dress.svg https://openclipart.org/download/10792/hawk88-Calendar-1.svg
Abbildung 33: Startansicht des GroupWise-Clients	Screenshot
Abbildung 34: Startansicht über den webbasierten Zugriff	Screenshot
Abbildung 35: Implementierung von digitalen Kalendern	SmartArt (Word)
Abbildung 36: S/MIME und OpenPGP	Die Abbildung besteht aus mehreren Einzelbildern. Diese stammen alle aus der Quelle: https://openclipart.org/ https://openclipart.org/image/2400px/svg_to_png/99193/teacher.png https://openclipart.org/image/2400px/svg_to_png/173225/Blonde-red-dress.png https://openclipart.org/image/2400px/svg_to_png/167096/Secure-Light-Silver.png https://openclipart.org/download/20099/rg1024-key.svg https://openclipart.org/download/19339/LlubNek-Closed-Envelope-1.svg
Abbildung 37: Implementierung sicherer E-Mail-Kommunikation	SmartArt (Word)