

Universität Bremen

Bachelorarbeit

im Studiengang Informatik – Schwerpunkt Digitale Medien im
Schulunterricht

zur Erlangung des akademischen Grades
Bachelor of Science

- Thema:** Konzeptionierung und Umsetzung eines adaptiven und mobilen Learning-Content-Management-Systems für Schulen
- Autor:** Carmen Naber <cnaber@uni-bremen.de>
Matrikelnummer: 4223224
- Version vom:** 12. Februar 2019
- 1. Betreuer:** Prof. Dr. Rolf Drechsler
2. Betreuer: Dr. Christian Staden

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	5
1 Einleitung und Motivation	6
2 Grundlagen	8
2.1 Aktueller Stand in Schulen	8
2.1.1 Jugendliche und moderne Medien	8
2.1.2 Mediale Ausstattung in Schulen	9
2.2 Konzepte und Modelle für digitale Medien im Unterricht	12
2.2.1 Schulcloud	12
2.2.2 Lernmanagement-Systeme	12
2.2.3 Bring Your Own Device	13
2.3 Kompetenzwerkstatt <i>digibox</i>	14
2.3.1 Kompetenzwerkstatt	14
2.3.2 Hardware	14
2.3.3 Software	15
3 Implementierung	17
3.1 Adaptive GUI	17
3.1.1 Designentscheidung	17
3.1.2 Umsetzung	19
3.2 Neue Applikationen von externem Speichermedium laden	21
3.2.1 Designentscheidung	21
3.2.2 Umsetzung	21
4 Ergebnisse	24
4.1 Adaptive GUI	24
4.1.1 Ansicht wechseln	24
4.1.2 Bearbeiten-Ansicht	25
4.1.3 Neue Kachel hinzufügen	25
4.1.4 Bestehende Kachel auswählen	26
4.1.5 Kacheln bearbeiten	26
4.1.6 Kacheln löschen	27
4.1.7 Kacheln verschieben	27
4.1.8 Mobile Ansicht	28
4.2 Neue Applikationen von externem Speichermedium laden	28
4.2.1 Den USB-Stick einstecken	28
4.2.2 Apps importieren	29

5 Zusammenfassung und Fazit	31
Literaturverzeichnis	32
Abbildungsverzeichnis	34
Quellcodeverzeichnis	35
Eidesstattliche Erklärung	36

Abkürzungsverzeichnis

LMS Lernmanagement-System

BYOD Bring Your Own Device

LCMS Learning-Content-Management-System

WLAN Wireless Local Area Network

URL Uniform Resource Locator

GUI Graphical User Interface

JIM „Jugend, Information, Medien“

IT Informationstechnik

1 Einleitung und Motivation

Digitale Medien prägen zunehmend die heutige Gesellschaft. Dies wirkt sich auch auf Schulen und andere Institutionen aus, in denen Lehren und Lernen stattfindet und in denen sich Vorteile durch die Nutzung digitaler Medien versprochen werden. Da diese Medien zudem immer wichtiger und selbstverständlicher für junge Menschen werden, sollten sich Schulen verschiedenster Art (allgemeinbildende Schulen, berufsbildende Schulen, etc.) anpassen und diese Vorteile nutzen. Viele digitalen Medien brauchen jedoch eine gut funktionierende digitale Infrastruktur, beispielsweise ein Wireless Local Area Network (WLAN), Computer oder andere Geräte mit denen mobile Medien genutzt werden können. Viele Schulen besitzen jedoch eine schlechte bzw. keine Informationstechnik (IT)-Infrastruktur, wodurch die Hürde digitale Medien im Unterricht und zur Vorbereitung einzusetzen erhöht wird [Med16].

Aus diesem Grund wurde die *digibox* der Kompetenzwerkstatt entwickelt, mit der Lehrende und Lernende digital arbeiten und lernen können. Da die *digibox* eine eigene IT-Infrastruktur realisiert, kann sie auch an Orten eingesetzt werden, die kein WLAN zur Verfügung stellen. Ziel der *digibox* ist es also, dass Lehrende einfach und schnell Lernsituationen entwickeln können, welche dann im Unterricht im Klassenraum und auch an anderen Orten einsatzbereit sind. Die *digibox* soll seine Nutzer bestmöglich im Unterricht unterstützen, indem es nicht nur Lerninhalte sondern auch Umfragen, Tests und weitere Lernmaterialien zur Verfügung stellt, die die Lehrenden für ihre Schüler oder Auszubildenden ausgewählt haben. Um dies zu erreichen sollen die, für die Nutzer wichtigen, Funktionen so einfach wie möglich zu bedienen und zu erreichen sein. Zudem soll die *digibox* auch flexibel für Veränderungen und neue Funktionen bleiben, die mit dem steten Wandel der modernen Medien einhergehen.

Aus dem thematischen Kontext ergibt sich folgende Frage:

Wie kann das Managementsystem der *digibox* konzipiert werden, sodass Lehrende und Lernende diese individuell anpassen und erweitern können?

Im Rahmen dieser Arbeit sollen folglich zwei Aufgaben umgesetzt werden:

- Konzeptionierung und Umsetzung einer individuellen Benutzeroberfläche einer *digibox*:

Zunächst soll in der ersten Aufgabe die Startseite, welche Kacheln mit Verlinkungen zu weiteren Seiten des Managementsystems anzeigt, angepasst werden. Die Nutzer sollen auswählen können welche Applikation und Webseiten auf der Startseite verlinkt werden, um einen schnellen Zugriff auf die für sie wichtigen Apps zu gewährleisten. Zudem sollen die Nutzer die Möglichkeit haben die Anzeige der Applikationen selbst zu gestalten, um eine individuelle Organisation zu ermöglichen.

- Konzeptionierung und Umsetzung eines Imports von Apps auf die *digibox*:
In der zweiten Aufgabe sollen neue Applikationen von einem externen Speichermedium auf die *digibox* installiert werden können und im Anschluss für den Startbildschirm zur Verfügung stehen. Dies ist besonders wichtig wenn die Kompetenzerwerkstatt neue Applikationen und Updates für die *digibox* veröffentlicht.

Im Anschluss dieser Arbeit soll das Managementsystem der *digibox* somit einfach um neue Applikationen erweiterbar sein und die Startseite sich flexibel an den Wünschen der Nutzer anpassen.

Dafür soll zunächst in Kapitel 2 erklärt werden, was unter modernen Medien verstanden wird und wie die bisherige Ausstattung in Schulen aussieht. Zudem wird in Kapitel 2.1.1 ein Überblick darüber verschafft, wie die Jugendlichen diese Medien nutzen und in Kapitel 2.2, welche Alternativen es zu den üblichen Medien im Unterricht gibt. Weiterhin wird in Kapitel 2.3 die Kompetenzerwerkstatt und das Projekt *digibox* beschrieben.

In Kapitel 3 folgt die Implementierung der beiden Ziele dieser Arbeit. Das Konzept und die Umsetzung der Ideen zu einem adaptiven Graphical User Interface (GUI), zu Deutsch grafische Benutzeroberfläche, sind in Kapitel 3.1 wiederzufinden. Die Konzeptionierung und Umsetzung der zweiten Aufgabe werden in Kapitel 3.2 beschrieben.

Die Ergebnisse beider Aufgaben werden mit Hilfe von Screenshots der Benutzeroberfläche in Kapitel 4 aufbereitet.

Abschließen findet in Kapitel 5 eine Zusammenfassung der Ergebnisse und ein Fazit statt. Das Fazit enthält einen Ausblick auf weitere Veränderungen und Verbesserungen.

2 Grundlagen

Vermittlungs- und Übertragungsmedien sind in unserer Gesellschaft nicht mehr wegzudenken. Häufig werden

„Medien als Mittler verstanden, durch die in kommunikativen Zusammenhängen potenzielle Zeichen mit technischer Unterstützung gespeichert, wiedergegeben, angeordnet oder verarbeitet und in abbildhafter oder symbolischer Form präsentiert werden.“ [TH02]

Ein klassisches Beispiel hierfür sind Bücher, Zeitungen und Radio, welche Wissen speichern und/oder an Mitmenschen weitergeben. Im Laufe der Zeit hat sich aber das Aussehen der Medien geändert. Neben dem klassischen Medium Buch, wird heutzutage auch häufig nach dem E-Book oder Onlinetexten im Internet gegriffen. Die digitalen Medien sind also genau die Medien, die auf Computern und moderner Technik basieren und für die Gesellschaft immer wichtiger werden. Dies bedeutet, dass die klassischen Medien im 21. Jahrhundert immer mehr durch Digitale Medien ersetzt werden.

2.1 Aktueller Stand in Schulen

Digitale Medien werden nicht nur für Privatpersonen immer wichtiger, sondern auch für Schulen und Ausbildungsstätten [BWS10]. Gerade dort sind digitale Medien von besonderer Bedeutung, da sie neue Möglichkeiten eröffnen können das vorhandene Wissen zu verarbeiten, speichern und weiterzugeben und somit Arbeiten und Lernen stark beeinflussen.

2.1.1 Jugendliche und moderne Medien

„Medien, insbesondere digitale Medien, spielen in der Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen eine zentrale Rolle und sind ein integraler Bestandteil ihrer Alltagspraxis.“ [BWS10]

Die „Jugend, Information, Medien“ (JIM)-Studie 2016 dokumentierte hierzu, dass Smartphones und andere digitale Medien bereits bei fast allen Jugendlichen im Alter zwischen 12 und 19 Jahren genutzt werden (siehe Abbildung 1). Über 90 % dieser Jugendlichen besitzen ein Smartphone und einen Internetzugang [FPR18]. Da die digitalen Medien zudem von großer Bedeutung in der beruflichen und privaten Lebenswelt sind, gibt es auch verstärkt die Forderung nach einer schulischen Nutzung solcher Technologien [HG06].

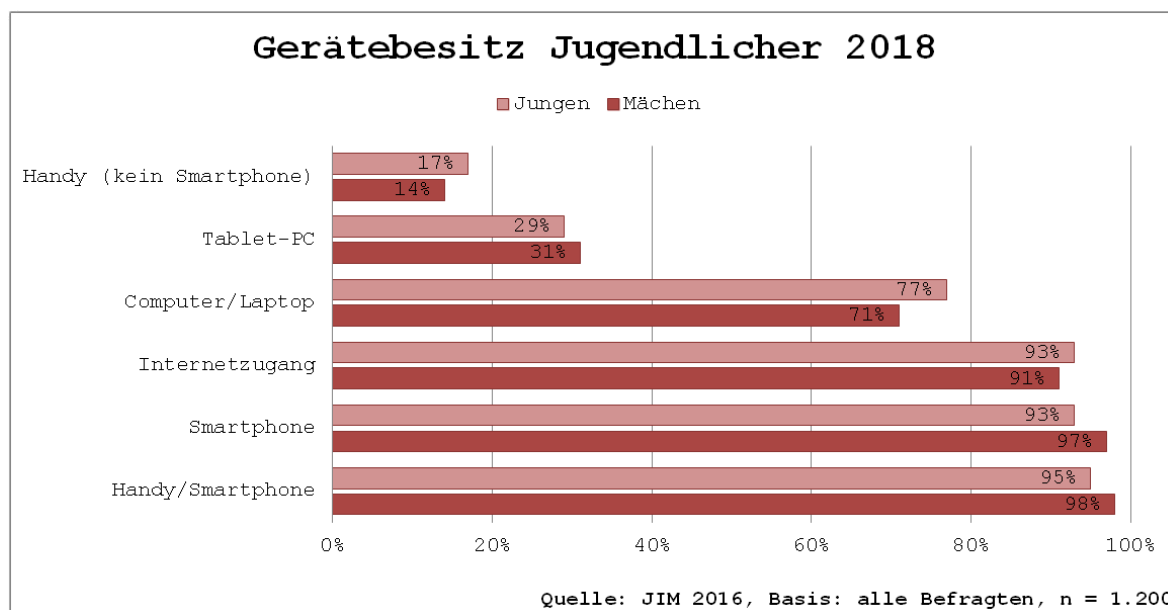


Abbildung 1: Gerätebesitz der Jugendlichen im Jahr 2016 [Med16]

2.1.2 Mediale Ausstattung in Schulen

Im internationalen Vergleich sind die Ausstattungen der Schulen und der regelmäßige Einsatz digitaler Medien im Unterricht in Deutschland trotz intensiver finanzieller und konzeptioneller Bemühungen gering [Eic10].

„So gab es noch vor wenigen Jahren beispielsweise nur verstaubte Overheadprojektoren und einen veralteten Computerraum mit 15 Rechnern und sechs schwerfällige Multimediawagen, die nicht den heutigen Standards und Möglichkeiten entsprechen und dementsprechend kaum eingesetzt werden.“
[Bro18]

Da sich moderne Soft- und Hardware schnell weiterentwickelt, veraltet diese auch schnell. Schulen, die ihren Schülern immer die neuste Technologie bieten wollen, müssen sich daher auf hohe Lizenz- und Personalkosten einstellen. Zudem ist es schwierig, Rechner, die in Computerräumen stehen, zur Vor- und Nachbereitung des Unterrichts oder für den spontanen Einsatz zu nutzen [MRG⁺17]. Im Jahr 2017 wurden folgende Statistiken in der 15. e-Learning Fachtagung Informatik veröffentlicht [GKRM17]: Viele Schulen besitzen bereits ein Schulnetzwerk/-server und Computerräume. Bei letzterem sind die zuvor genannten Probleme hervorzuheben. Obwohl an manchen Schulen bereits WLAN vorhanden ist, wird dieses jedoch kaum genutzt. In manchen Fällen liegt dies an den Restriktionen der Schule, die besagen, dass zum Beispiel nur Lehrer das WLAN nutzen dürfen. Falls diese Regel den Schülern erlaubt das WLAN zu nutzen, dann meist nur in ausgewählten Situationen. Zu ähnlichen Ergebnissen kam die JIM-

Studie. Ungefähr 75 % aller Schüler gaben an, dass es entweder kein WLAN an der Schule gibt oder dass das WLAN nicht genutzt werden darf, siehe Abbildung 2. Ein anderes Problem ist, dass das WLAN flächendeckend in allen Klassenräumen vorhanden sein sollte, um den Vorteil überall nutzen zu können. Dies ist vor allem bei der Nutzung von mobilen Medien von Bedeutung, die eine flexible Nutzung voraussetzen.

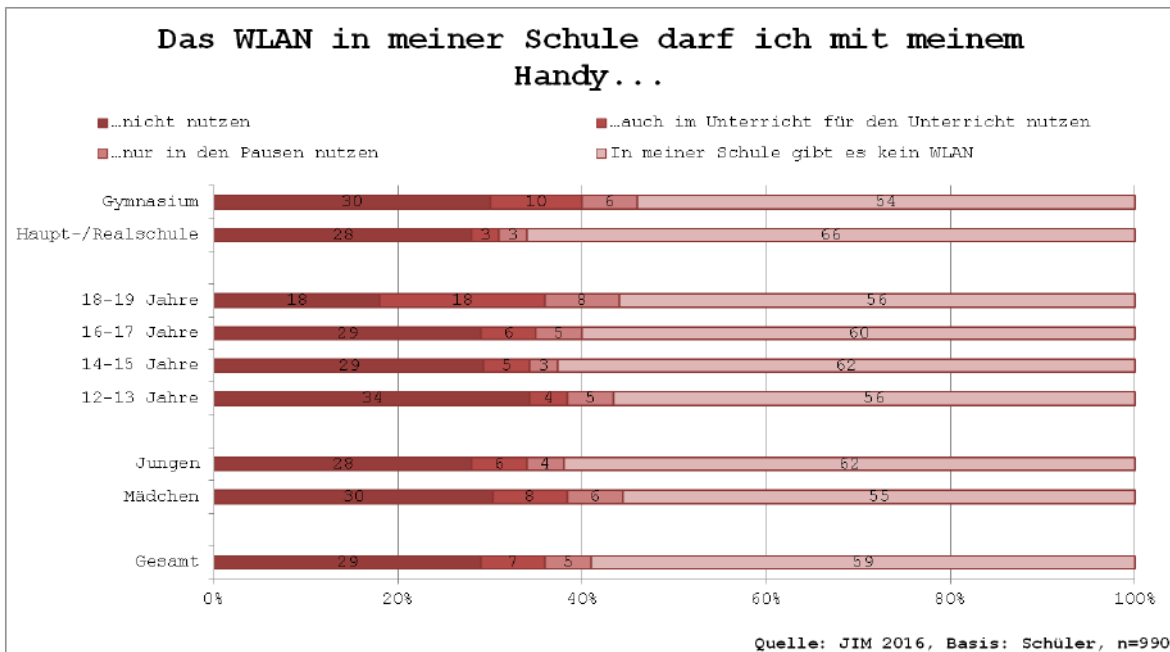


Abbildung 2: WLAN-Nutzung in Schulen im Jahr 2016 [Med16]

Bei einer Befragung von 67 MINT-EC-Schulen¹ in Deutschland wurde 2016 gefragt, wer für die technische Administration der eingesetzten Rechner und der IT-Infrastruktur zuständig ist [GKRM17]. Hierfür waren meist verschiedene Lehrkräfte verantwortlich, wie der Abbildung 3 zu entnehmen ist. Aus diesem Grund entsteht häufig Verwirrung zwischen den Lehrkräften, da nicht klar ist wer der Verantwortliche ist. Konsequenz hieraus ist eine geringere Nutzung der digitalen Medien. In den seltensten Fällen übernehmen Schulträger oder kommunale Medienzentren die Administration. Diese sind in Abbildung 3 unter *Sonstiges* zusammengefasst.

¹MINT-EC bedeutet Verein mathematisch-naturwissenschaftlicher Excellence-Center an Schulen e.V. Als „MINT-Schule“ sind Schulen ausgezeichnet, die ihren Lehrschwerpunkt in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik besitzen und Vorreiter für andere Schulen sind.

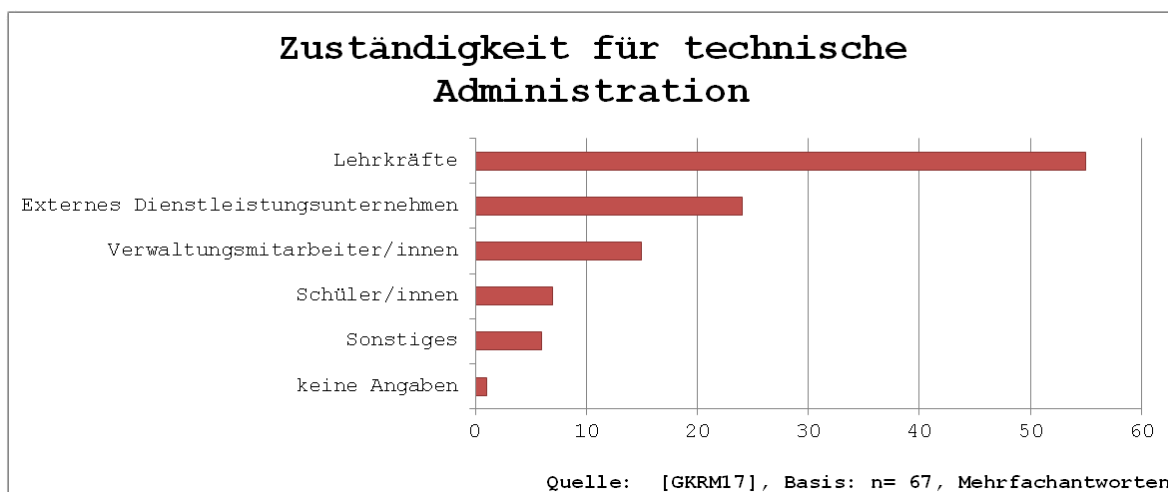


Abbildung 3: Zuständigkeit für die technische Administration [GKRM17]

Trotz diverser Probleme der Infrastruktur versuchen viele Schulen jedoch bereits digitale Medien für die Unterrichtsplanung und -gestaltung zu nutzen, da ihre Vorteile und Möglichkeiten den Unterricht zu unterstützen nahezu unbegrenzt sind. Es kommen hierbei zum Beispiel Medien, wie Lehr- und Übungsprogramme, Datenbestände und Werkzeuge, sowie Lernspiele und offene Lehr-, Experimentier- und Simulationsumgebungen, als auch komplexe Kommunikations- und Kooperationsumgebungen zum Einsatz [HG06].

Viele Lehrende sehen die Nutzung von digitalen Medien also positiv [HG06]. Aber auch hier zeigen sich Unterschiede in den verschiedenen Anwendungsbereichen. Manche Fächer bieten sich für die Nutzung des Internets mehr an als andere. Untersuchungen zeigen, dass zumindest für Teile der Lehrkräfte an Schulen die Verwendung von Computern im Unterricht eine Regelmäßigkeit erlangt hat und über 90 % der befragten Lehrpersonen den Computer täglich oder mehrmals pro Woche für die Unterrichtsvor- und -nachbereitung nutzen [HG06].

Auf diese Art und Weise werden digitale Medien so eingesetzt, dass bestehende Unterrichtspraktiken unterstützt und bewahrt werden [BWS10]. So werden Laptop, Präsentationssoftware und Beamer regelmäßig im Unterricht für Präsentationen und Vorträge eingesetzt. Das Potenzial der digitalen Medien ist damit jedoch nur teilweise genutzt.

„Blogs, eigene Wikis oder auch Lernmanagement-Systeme sind bei 80 Prozent der befragten Lehrkräfte im Unterricht bisher noch nicht zum Einsatz gekommen.“[BWS10]

Diese Anwendungen können Lernprozesse auf vielfältige Art und Weise unterstützen. Deshalb sollte ihr Potenzial in Zukunft nicht ungenutzt bleiben und den Unterricht zunehmend prägen.

Voraussetzung dafür ist jedoch eine gute IT-Infrastruktur in Schulen mit Internetzugang sowie moderne Hard- und Software.

2.2 Konzepte und Modelle für digitale Medien im Unterricht

Es gibt verschiedene Ansätze die digitalen Medien in den Unterricht zu integrieren und damit das Lernen und Lehren zu unterstützen. Zu diesen Verbesserungen zählen unter anderem „Schulclouds“, „Lernmanagement-System (LMS)“ und das Prinzip „Bring Your Own Device (BYOD)“.

2.2.1 Schulcloud

Aufgrund der mitunter mangelhaften IT-Infrastruktur in Schulen sollte in Betracht gezogen werden, Bildungsinhalte in eine Cloud zu überführen [MRG⁺17]. Dies hat mehrere Vorteile für die Nutzer. Zum einen wird der Zugang zu neusten Anwendungen und Dokumenten vereinfacht und verschiedene Lernorte können miteinander vernetzt werden. Zum anderen kann die Unterrichtsvorbereitung erleichtert werden [MRG⁺17]. Damit bieten Cloudsysteme eine hohe Flexibilität. Das Ziel einer Cloud ist es Lerninhalte und Anwendungen über einen digitalen Zugang zur Verfügung zu stellen und damit die Organisation von Lernvorgängen und die Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden zu verbessern [Kla17].

2.2.2 Lernmanagement-Systeme

Eng mit dem Begriff der Schulcloud verbunden sind LMS. Diese sollen Lernstrukturen abbilden, indem Verzeichnisse für Kurse erstellt und Materialien hochgeladen werden können. Zudem werden sie als Kommunikationsmittel zwischen Lehrenden und Lernenden eingesetzt.

Eines dieser LMS ist *itsLearning*, welches in Bremen verwendet wird.

„Die Plattform hält zahllose Wege für Lehrkräfte bereit, schüleraktivierenden Unterricht oder Materialien zu erstellen, initiiert Kooperation an Schulen und automatisiert Standardabläufe, damit Lehrkräfte einzelne SchülerInnen besser verstehen können.“[its19]

Typische Aufgaben und Funktionen, die dieses LMS bereit hält, sind unter anderem die Planung von Kursen und Prüfungen, das Teilen von Terminen, die Bereitstellung

von Diskussionsforen und die Erstellung eines Blogs. Für die Lehrenden gibt es die Option Analysen über die Lernstände ihrer Schüler zu erstellen und zu evaluieren. Außerdem gibt es eine Vielzahl von Test- und Prüfungsoptionen und die Möglichkeit Kurse individuell zu erstellen [its19].

Wenn die Hauptaufgaben eines solchen Systems die Erstellung, Archivierung, Wiederverwendung und Distribution von Lernmaterialien sind, dann wird auch von einem Learning-Content-Management-System (LCMS) gesprochen [Kla17].

2.2.3 Bring Your Own Device

Da die Anschaffung und Wartung moderner Rechner in Schulen zeit- und kostenaufwendig ist, besteht die Möglichkeit, dass Schüler ihre eigenen Geräte mitbringen. Dieses Prinzip nennt sich *BYOD* [HKS13]. Vorteilhaft hierbei ist, dass Einschränkungen eines Computerraumes nicht mehr ausschlaggebend sind. Es muss kein Zugang reserviert werden und auch die Anzahl der Schüler im Computerraum ist nicht begrenzt [BWS10]. Viele Schulen haben jedoch strikte Einschränkungen, die das Benutzen des Handys in der Schule teilweise oder gänzlich untersagen. Manche Schulen hingegen erlauben die Nutzung des Smartphones im Unterricht für den Unterricht oder in den Pausen. Aber häufig dürfen Handys nicht genutzt werden und in wenigen Fällen muss das Handy auch zu Hause bleiben, siehe Abbildung 4. Schulen, die die Nutzung von Smartphones in der Schule erlauben, müssen folglich Regeln für die Nutzung aufstellen und somit verhindern, dass die mobilen Geräten für private Zwecke genutzt werden.

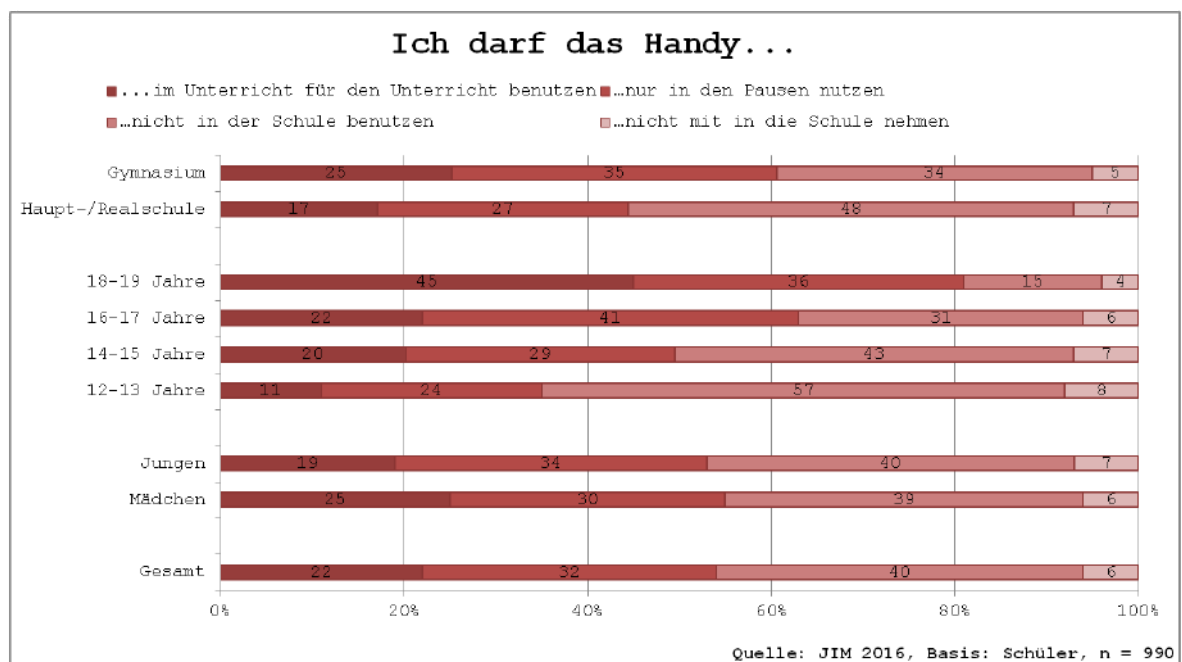


Abbildung 4: Handynutzung in Schulen [Med16]

2.3 Kompetenzwerkstatt *digibox*

Die *digibox* ist ein Projekt der Kompetenzwerkstatt der Universität Bremen. Ziel ist es, die üblichen Probleme der IT-Infrastruktur in Schulen und anderen Ausbildungsstätten zu umgehen. Das sich noch in der Entwicklung befindende Projekt ist damit eine Antwort auf die Nachfrage nach mehr medialer Unterstützung im Unterricht.

Zusammengesetzt ist die *digibox* aus zwei Komponenten: der Hardware, welche aus einem gängigen *Raspberry Pi*²-Einplatinencomputer besteht und der Software, ein Open Source Cloudsystem mit dem Namen *Nextcloud*³. Lehrkräfte, betriebliche Ausbilder, Berufsschullehrer oder andere Personengruppen können mit diesem System einfach und schnell digital gestützte Lernsituationen entwickeln und ihren Schülern im Unterricht oder an anderen Lernorten zur Verfügung stellen [HSS18].

2.3.1 Kompetenzwerkstatt

Die Kompetenzwerkstatt ist ein Konzept von Prof. Dr. Falk Howe und Prof. Dr. Sönke Knutzen, mit dem Ausbildung, Fortbildung und Unterricht digital unterstützt werden sollen. Es soll dabei helfen berufliches Lernen zu planen, zu gestalten und auszuführen. Wichtige Fragen der Kompetenzwerkstatt sind unter anderem, wie sich der Unterricht oder die Ausbildung arbeitsprozessorientiert gestalten lassen und welche Kompetenzen bei den Auszubildenden gefördert werden. Ein weiterer dieser Kernpunkte ist die Frage:

„Wie können moderne Medien zur Verbesserung der Qualität und Effektivität beruflicher Bildung in Betrieb und Berufsschule eingesetzt werden?“ [II17]

Um diese Ziele zu erfüllen, stellt die Kompetenzwerkstatt seit über zehn Jahren Informationen, Materialien und Werkzeuge für die Ausbildung und den Unterricht zur Verfügung. [II17]

2.3.2 Hardware

Die *digibox* der Kompetenzwerkstatt ist ein handelsüblicher *Raspberry Pi*-Einplatinencomputer, der über alle technischen Voraussetzungen verfügt, um damit ortsungebunden eine IT-Infrastruktur aufzubauen. Der *Raspberry Pi* übernimmt die Aufgabe des Access-Points und baut ein Ad-Hoc-Wireless-Netzwerk auf, mit dem sich beliebige Endbenutzergeräte verbinden und auf eine entsprechende Lerninfrastruktur zugreifen können, siehe Kapitel 2.3.3. Da das WLAN, welches durch den *Raspberry Pi* aufgebaut wird nicht mit Internet verbunden ist, gibt es einige übliche Probleme des BYOD nicht bei der *digibox*.

²<https://www.raspberrypi.org/>

³<https://nextcloud.com/>

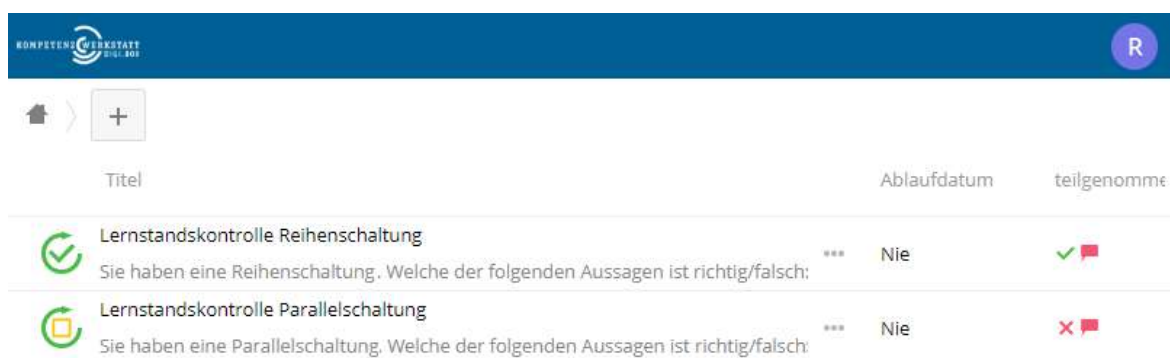
Die Schüler und Auszubildenden haben somit zum Beispiel nicht die Möglichkeit über das Netzwerk der *digibox* auf anderen Websites zuzugreifen und können sich dadurch nur mit den von ihren Lehrern bereitgestellten Inhalten beschäftigen. Außerdem wird keine schulumfassende IT-Infrastruktur benötigt.

Des Weiteren funktioniert die *digibox* nach dem Prinzip des Plug-and-Play. Das Netzteil wird an eine Steckdose oder an eine Powerbank gesteckt und das Gerät startet und fährt, so wie es von anderen Computern bekannt ist, hoch.

Der Vorteil besteht folglich in der einfachen Benutzung ohne das weitere technische Vorkenntnisse nötig sind. Zudem kann das Gerät auch auf Exkurse und Klassenfahrten mitgenommen und unterwegs eingesetzt werden.

2.3.3 Software

Die Software nutzt das Linux-Betriebssystem *Raspbian*, welches von der Standard-Distribution *Debian* abgeleitet ist. Mit Diesem wird nach dem Einschalten des Gerätes automatisch ein Access-Point aufgebaut, mit dem sich verschiedene Geräte in der Nähe, wie Smartphone oder Tablet, verbinden können. Sobald die Geräte verbunden sind, werden die Nutzer direkt zum modifizierten LCMS, basierend auf *Nextcloud*, umgeleitet. Dieses LCMS ist so umgebaut, dass es die Lehrkräfte und Schüler im Lehr- und Lernprozess optimal unterstützt. Eine einfache und benutzerfreundliche Oberfläche hilft den Nutzern schnell und gezielt zu arbeiten und stellt verschiedene Anwendungen, sogenannte Apps oder Applikationen, zur Verfügung. Mit diesen Apps können sowohl Dokumentenstrukturen für PDFs oder Fotos, Wikis, Kalender, Aufgaben als auch Frage- und Evaluationsbögen erstellt werden. Die Abbildungen 5 und 6 dienen als Beispiel für mögliche Applikationen.









Titel	Ablaufdatum	teilgenommen
 Lernstandskontrolle Reihenschaltung Sie haben eine Reihenschaltung. Welche der folgenden Aussagen ist richtig/falsch:	*** Nie	 
 Lernstandskontrolle Parallelschaltung Sie haben eine Parallelschaltung. Welche der folgenden Aussagen ist richtig/falsch:	*** Nie	 

Abbildung 5: Apps für *Nextcloud*: Lernstandskontrolle

2 Grundlagen

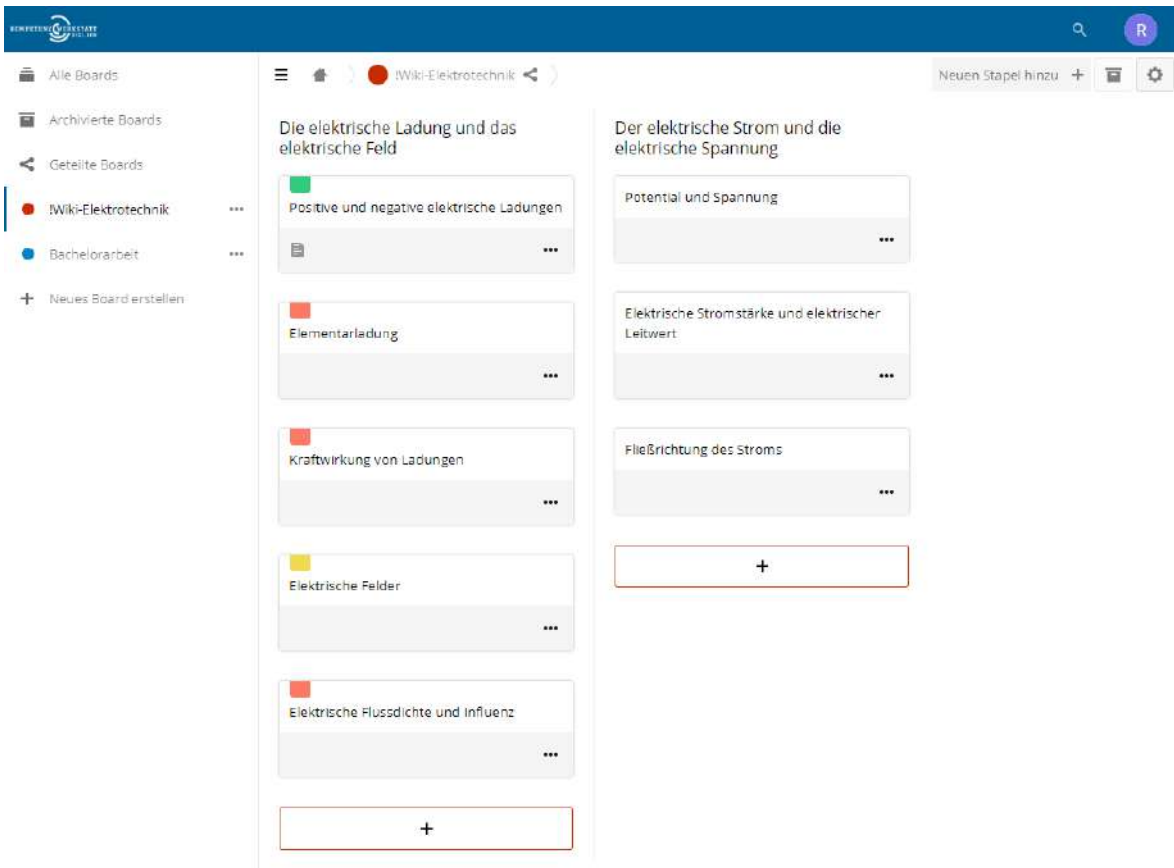


Abbildung 6: Apps für *Nextcloud*: Deck

3 Implementierung

Im folgenden Kapitel werden die zwei Aufgaben, die mit dieser Bachelorarbeit bearbeitet werden, im Detail erklärt. Im Besonderen wird erläutert, wie die Aufgabe gelöst werden soll und welche Aspekte zu den Designentscheidungen geführt haben. Das Kapitel 3.1 behandelt die Konzeptionierung und Umsetzung einer adaptiven GUI und das Kapitel 3.2 die Umsetzung des Appimports.

3.1 Adaptive GUI

Der Aufbau einer individuellen Benutzeroberfläche ist das erste Ziel dieser Bachelorarbeit. Da es viele Lehrkräfte gibt, die weniger technikaffin sind, muss die *digibox* verständlich und leicht zu nutzen sein. Dies bedeutet, dass die Benutzeroberfläche einfach strukturiert sein muss, sodass auch eine ungeübte Person diese intuitiv bedienen kann. Außerdem bedeutet dies, dass die Benutzeroberfläche so einzustellen ist, dass nur noch die für die Nutzer wichtigen Funktionen zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund sollen Anwendungen auf der Startseite individuell anpassbar sein. Die Nutzer können selbst entscheiden, welche Anwendungen zu sehen sind und wie die einzelnen Kacheln aussehen sollen. Zudem können sie bestimmen, an welcher Position die Kacheln stehen sollen. Um dem Benutzer das Zurechtfinden zu erleichtern, sollte sich die Gestaltung an den Richtlinien der Usability orientieren, die im Folgenden näher erläutert werden.

3.1.1 Designentscheidung

Usability

Bei dem Begriff Usability geht es laut der DIN EN ISO 9241 Teil 11 um das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Nutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen [Din98].

Obwohl es zu dem Stichwort Usability viele verschiedene Definitionen gibt, geht es im Allgemeinen darum, folgende Aspekte in einer Benutzeroberfläche umzusetzen [Mal09]:

- Sicherheit
- Effektivität und Funktionalität
- Effizienz
- Enjoyablity
- Erlernbarkeit

- Merkbarekeit

Das Stichwort *Sicherheit* bedeutet, dass die Anwendungen und ihre Funktionen den Nutzer sicher zum Ziel bringen sollten [Nie12]. Menschen machen häufig Fehler und geraten in unsichere und unzulässige Systemzustände. Deshalb sollten Entwickler die Webseite oder Anwendung so gestalten, dass Nutzer nur Aktionen ausführen können, die sie zu einem bestimmten Zeitpunkt brauchen, ohne fehlerhafte Zustände herzustellen.

Die *Effektivität* bewertet, wie gut sich ein Problem oder eine Aufgabe mit der Anwendung lösen lässt. Es geht also darum, ob die Anwendung genau das macht, was der Anwender braucht und ob sie ihren Zweck erfüllt.

Bei der *Effizienz* steht die Schnelligkeit eine Aktion auszuführen im Mittelpunkt [Nie12]. Je schneller ein Nutzer sein gewünschtes Ziel erreicht desto besser.

Der Punkt *Enjoyability* steht für den Zufriedenheitsfaktor der Anwendung [Nie12]. Macht es Spaß die Anwendung zu benutzen oder kommt Langeweile auf? Anwendungen, die auf die Nutzer ansprechend wirken, werden meist häufiger genutzt und helfen zudem die Aufmerksamkeit der Nutzer zu binden.

Es ist wichtig, dass ein Nutzer schnell versteht, wie eine Anwendung funktioniert. Dafür steht der Punkt *Erlernbarkeit*. Bereitet es den Nutzern Schwierigkeiten die Anwendung zu verstehen, so wird sie meist wieder verworfen. Sie sollte also auf eine intuitive Nutzung abzielen [Nie12]. Häufig helfen hier Metaphern aus dem Alltag, wie zum Beispiel ein Papierkorb, der für das Löschen von Dokumenten steht.

Merkbarekeit steht hingegen dafür, dass den Nutzern die Vorgänge und Handlungsmöglichkeiten auch bei der zweiten oder dritten Anwendung immer noch präsent sind und nicht erneut erlernt werden müssen [Nie12].

Diese Aspekte sind eine gute Grundlage, wenn es darum geht, eine benutzerfreundliche Anwendung zu gestalten. Natürlich steht hierbei der Endnutzer im Zentrum der Entwicklung. Im Idealfall werden diese immer wieder in die Entwicklung einbezogen, indem sie nach ihrer Meinung zur aktuellen Anwendung gefragt werden und diese ausprobieren [Mal09]. Dafür eignen sich sogenannte Prototypen, die als erste Visualisierung der Anwendung dienen. Zudem sollte bei der Analyse und Nutzerbefragung nicht vom Durchschnittsnutzer ausgegangen werden, sondern vor allem Einzelfälle und Randgruppen betrachtet werden. Schließlich sollen auch diese Menschen die Anwendung benutzen können.

3.1.2 Umsetzung

Die Startseite der *digibox* war zu Beginn eine statische Seite, die vor die üblichen *Nextcloud*-Anwendung gesetzt wurde. *Nextcloud* bietet jedoch an, zusätzlich zu den üblichen *Nextcloud*-Applikationen auch eigene Applikationen, sogenannte Apps, zu installieren und zu verwenden. Aus diesem Grund bestand die erste Aufgabe darin, die Startseite zunächst in das Format einer gängigen *Nextcloud*-App für *Nextcloud* 13 und 14 zu übertragen. Dies sollte auch für eine einfachere Anbindung an die Datenbank sorgen und die Startseite wiederverwendbar machen. Diese Konzept der Wiederverwendbarkeit wird auch *Reusability* genannt und ist im Softwaredesign ein wichtiges und geläufiges Mittel.

Der Prototyp der Startseite, der zu Beginn der Arbeit vorlag, ist in Abbildung 7 zu sehen. Das grundlegende Design dieser Startseite sollte beibehalten werden, da es viele Kriterien der Usability berücksichtigt. Die Oberfläche ist einfach strukturiert und die Nutzer lernen schnell, welche Funktion die Kacheln besitzen.

Die einzelnen Kacheln waren vom Entwickler fest vorgegeben und boten keine Flexibilität für den Endnutzer. Dies wurde im Rahmen der Bachelorarbeit verbessert.



Abbildung 7: Die Startseite der *digibox* zu Beginn der Arbeit

Um den Lehrkräften und Ausbildern möglichst viel Spielraum zu geben, sind die Kacheln mit verschiedenen Attributen belegt, durch welche es möglich ist, diese individuell zu bearbeiten und zu verschieben. Außerdem soll den Nutzern ermöglicht werden, durch das Hinzufügen und Löschen von Kacheln, die Anzahl der Kacheln auf der Startseite festzulegen. Eine Kachel besitzt demnach mehrere Attribute, die in Tabelle 1 aufgelistet

tet sind. Um dies zu verdeutlichen, gibt es zu jedem Attribut ein Beispiel, dass sich auf die Abbildung 7 bezieht.

Tabelle 1: Kacheln und ihre Attribute, inkl. Beispiel

Attribut	Beispiel
Name	Home
Farbe	Grün
URL	http://digi.box/portal/index.php/apps/startseite/
Symbol	Home-Icon
Index	1

Um sicher zu stellen, dass die Nutzer keine ungültigen Eingaben machen, sondern nur erlaubte Werte als *Farbe* oder *Symbol* verwenden, werden diese mit Hilfe von Dropdown-Menüs zur Verfügung gestellt. Damit wird die Auswahl der Symbole und Farben erleichtert. Vor allem die Angabe eines richtigen Symboles ist für die Startseite von Bedeutung, da darüber die Größe und Ausrichtung aller weiteren Elemente definiert ist. Dies ist vor allem mit Hinblick auf den Sicherheitsaspekt der Usability zu beachten.

Der *Name* und der *Uniform Resource Locator (URL)*, die auf der Kachel hinterlegt werden sollen, sind von den Nutzern frei zu wählen. Die URL muss an dieser Stelle flexibel bleiben, da die möglichen Webseiten, die angegeben werden können, nahezu unbegrenzt sind. Die Nutzer sollen die Möglichkeit haben, für jede App eine eigene Kachel anzulegen und sofern es die App erlaubt, wie zum Beispiel die Gallery, auch für jeden Unterordner.

Der *Index* hingegen wird automatisch beim Erstellen einer neuen Kachel fortlaufend erzeugt. Der Index dient dazu, die Kacheln für jeden Nutzer beliebig zu ordnen. So besitzt die Kachel an erster Stelle die Nummer 1 und darauffolgend die Nummer 2, und so weiter. Der Index bestimmt für jeden einzelnen Nutzer die Reihenfolge und Anzahl der Kacheln.

Beim Speichern und Löschen von Kacheln ist es wichtig, den Nutzern ein Feedback zu geben, ob ihre Aktion erfolgreich war. Vor allem beim Löschen ist es wichtig, die Nutzer zu fragen, ob die Aktion bewusst ausgeführt wird und sie sich sicher sind. Dies verhindert, dass Kacheln aus Versehen gelöscht werden und somit Daten verloren gehen. Damit ist wieder der Sicherheitsaspekt der Usability angesprochen.

Natürlich sollen für die Effizienz und leichte Erlernbarkeit alle Felder und Knöpfe eindeutig sprechende Bezeichnungen besitzen.

3.2 Neue Applikationen von externem Speichermedium laden

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde als zweites Ziel das Importieren neuer Apps über einen USB-Stick festgelegt. *Nextcloud* erlaubt es den Nutzern, Apps zu installieren. Das Ziel dieser Bachelorarbeit besteht dann darüber hinaus darin, die Installation neuer Apps der Kompetenzwerkstatt zu ermöglichen. Auch hier wird wieder nach dem Prinzip Plug-and-Play gehandelt. Die Lehrenden erhalten einen USB-Stick mit der entsprechenden App und können diesen einfach in ihre *digibox* einstecken. Die App wird daraufhin automatisch in das bereits vorhandene *Nextcloud*-System installiert und aktiviert. Im Anschluss kann die neue App, wie in Kapitel 3.1 beschrieben, auf der Startseite angezeigt und genutzt werden. Diese Funktion ist nur für den Admin der *digibox* verfügbar.

3.2.1 Designentscheidung

Der wesentliche Teil der zweiten Aufgabe beschäftigt sich mit dem Script, welches Apps auf einem USB-Stick erkennt und anschließend in das *Nextcloud*-System kopiert. Dazu muss die Installations-App folgende Schritte beachten:

1. Die passenden Apps finden
2. Die Signatur prüfen
3. Alle korrekten Apps entpacken und kopieren
4. Die App aktivieren

Hierbei ist es wichtig, dass alle Apps ein Wiedererkennungsmerkmal haben und keine falschen Dateien in das System kopiert werden.

Zudem müssen diese Ordner mit einem Schlüssel signiert werden, damit nur verifizierte Apps der Kompetenzwerkstatt verwendet werden. Nur Dateien mit der richtigen Benennung und der Kompetenzwerkstatt-Signatur finden somit Zugang zum *Nextcloud*-System. Hierdurch soll ausgeschlossen werden, dass Unbefugte Apps erstellen und in das System einpflegen und damit Schäden verursachen.

3.2.2 Umsetzung

Zunächst muss sichergestellt werden, dass ein USB-Stick vorhanden ist. Dementsprechend gibt es auch für die Nutzer zunächst den Hinweis einen USB-Stick einzustecken, sofern dies noch nicht geschehen ist. Sobald diese Voraussetzung erfüllt ist, können die Dateien auf dem Stick durchgesehen werden.

Da nur Applikationen, die von der *digibox* erstellt oder ausgehändigt wurden, importiert werden sollen, musste zunächst festgelegt werden, welche Kriterien eine potenzielle

App erfüllen muss. Somit ist das erste Auswahlkriterium der Name der Datei. Dieser muss mit folgendem regulären Ausdruck übereinstimmen:

```
1 /(kwst-[A-Za-z](-[A-Za-z]+)?)+(-[0-9]+(\.[0-9]+){0,2})?\.(tar|.gz|.sig)/
```

Code 1: Regulärer Ausdruck für valide Apps

Damit kommen zum Beispiel folgende Dateien infrage:

- kwst-[APPNAME].tar.gz.sig
- kwst-[APPNAME]-[Version].tar.gz.sig

Der App-Name darf keine Sonderzeichen enthalten. Die Version besteht aus drei Zahlen, getrennt durch einen Punkt.

Als nächstes wurde ein Schlüsselpaar zum Signieren von Dateien der Kompetenzwerkstatt erstellt. Hierfür wurde das Werkzeug *GNU Privacy Guard*⁴ verwendet, mit welchem es möglich ist Dateien zu ver- und entschlüsseln. Außerdem erlaubt es das Signieren von Dateien und das Prüfen der Signaturen.

Auf jedem *Raspberry Pi* muss der private Schlüssel (private key) hinterlegt sein. Die Dateien werden mit dem öffentlichen Schlüssel (public key) gekennzeichnet. Somit sollten auf den USB-Sticks immer zwei Dateien für eine App vorhanden sein. Zum einen gibt es die komprimierte App mit der Endung „.tar.gz“ und zum anderen die signierte Datei mit der Endung „.sig“. Mit diesem Schlüsselpaar kann schnell getestet werden, ob Dateien zum System gehören. Nur wenn die Signatur der Datei, die mit dem öffentlichen Schlüssel erstellt wurde, zum privaten Schlüssel des Systems passt, ist sie valide.

Es wird, wie im Code 2 aufgeführt ist, eine Liste mit allen gültigen Apps erstellt, die diese Kriterien erfüllen. Sollte diese Liste leer sein, so erhalten die Nutzer eine Benachrichtigung, dass keine passenden Apps verfügbar sind. Die Nutzer müssen das Importieren durch einen Klick auf einen Button selbst starten. Die darauf folgenden Aktionen werden nun nur auf die Liste mit validen Apps ausgeführt.

```
1 function getValidApps($usbstick_content, $app_names)
2 {
3     $valid_apps = array();
4     foreach ($usbstick_content as $file) {
5         $appname = clearName($file);
6         if (preg_match($app_names, $file) && isSigned($file)) {
7             $valid_apps[$appname] = $file;
8             if (sizeof($valid_apps) == 1) {
9                 echo "<br><h3>Folgende Apps wurden gefunden: </h3>";
10            }
11        }
12    }
13 }
```

⁴<https://www.gnupg.org/>

```

11     echo $appName . "<br>";
12 }
13 }
14 if (sizeof($valid_apps) == 0) {
15     echo "<br><h3>Es konnten keine passenden Apps gefunden werden.</h3>";
16     echo "<a href='/portal/index.php/apps/startseite'>Zur Startseite</a>";
17     die();
18 }
19 return $valid_apps;
20 }

```

Code 2: Implementierung von `getValidApps`

Der Code 3 zeigt welche Schritte passieren, sobald eine App den Kriterien für gültige Apps entspricht.

Sollte bereits eine gleichnamige App in *Nextcloud* aktiviert sein, so wird diese zunächst in der Methode `handleOldVersion` deaktiviert und gelöscht. Im Anschluss wird versucht jede App zu extrahieren und an die richtige Stelle des *Nextcloud*-Systems zu legen. Tritt hierbei ein Fehler auf oder entspricht die komprimierte App nicht den Anforderungen von *Nextcloud*, so erscheint beim Aktivieren (`activateApp`) der App eine Fehlermeldung. Ansonsten steht die App ab sofort zur Verfügung und kann zum Beispiel als Kachel auf der Startseite verlinkt werden.

```

1 function importApps($valid_apps, $apps_dir, $occ)
2 {
3     echo "<br><br><h3>Die Apps wurden importiert:</h3>";
4     foreach ($valid_apps as $sigApp) {
5         $appName = clearName($sigApp);
6         $app = substr($sigApp, 0, -4);
7         echo "<h4>$appName</h4>";
8         handleOldVersion($occ, $appName, $apps_dir);
9         exec("tar -xzvf $app -C $apps_dir");
10        activateApp($occ, $appName);
11    }
12    echo "<br><h3>Apps stehen nun zur Verfügung</h3><br>";
13    echo "<a href='/portal/index.php/apps/startseite'>Zur Startseite </a>";
14 }

```

Code 3: Implementierung von `importApps`

4 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Veränderungen, die im Laufe dieser Arbeit an der GUI vorgenommen wurden, veranschaulicht und erklärt.

4.1 Adaptive GUI

Die Startseite in Abbildung 8 weist nun eine große Ähnlichkeit zur Abbildung 7 auf. Die Symbole und Farben wurden in Zusammenarbeit mit dem Team der *digibox* ausgewählt. Die Kacheln werden durch die Werte, die in der Datenbank vermerkt sind, generiert.



Abbildung 8: Die fertige Startseite

4.1.1 Ansicht wechseln

Um die Kacheln zu bearbeiten, genügt ein Klick auf den Link „Startseite bearbeiten“ (Abbildung 9). Daraufhin ändert sich die Ansicht zum Bearbeitenmodus, wie in Abbildung 11 zu sehen ist.



Abbildung 9: Startseite bearbeiten

Der Link, der zuvor noch „Startseite bearbeiten“ hieß, verweist nun zurück zur Startseite (Abbildung 10).

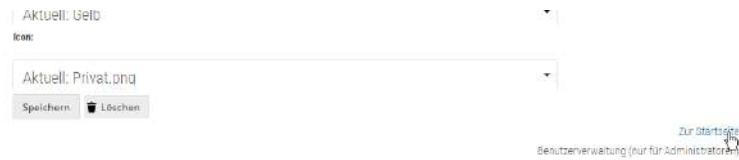


Abbildung 10: Zurück zur Startseite

4.1.2 Bearbeiten-Ansicht

Der Bearbeiten-Modus sieht zunächst aus wie in Abbildung 11. Es können nun neue Kacheln hinzugefügt oder bestehende Kacheln ausgewählt und bearbeitet werden.

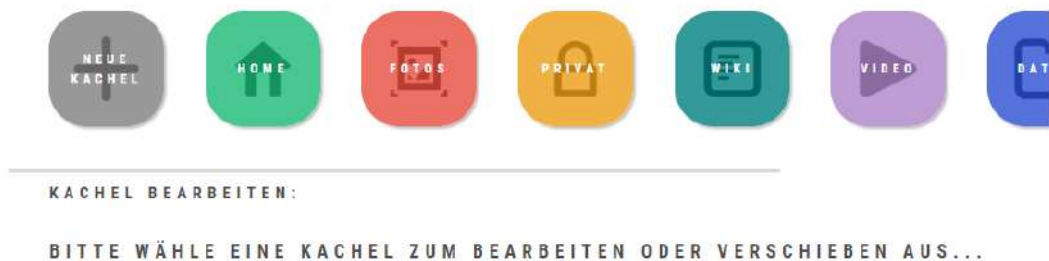


Abbildung 11: Der Bearbeiten-Modus

4.1.3 Neue Kachel hinzufügen

Neue Kacheln können mit einem Klick auf „Neue Kachel“ hinzugefügt werden, siehe Abbildung 12. Eine neu hinzugefügte Kachel ist automatisch ausgewählt und kann direkt bearbeitet werden.

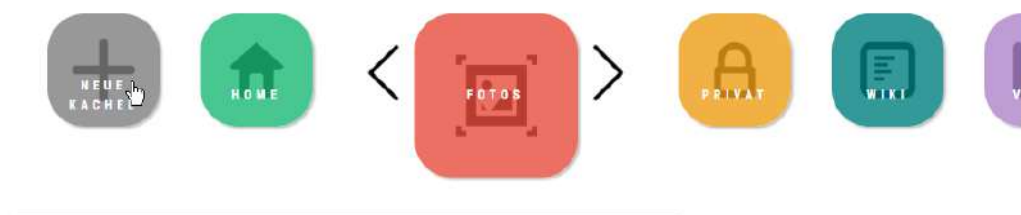


Abbildung 12: Neue Kachel hinzufügen

4.1.4 Bestehende Kachel auswählen

Sollen bestehende Kacheln bearbeitet oder verschoben werden, so müssen diese zunächst einmal ausgewählt werden. Um eine Kachel auszuwählen, können die Kacheln nach links und rechts gescrollt und dann ausgewählt werden. Ist nun eine Kachel ausgewählt, wird sie, wie in Abbildung 13, hervorgehoben.

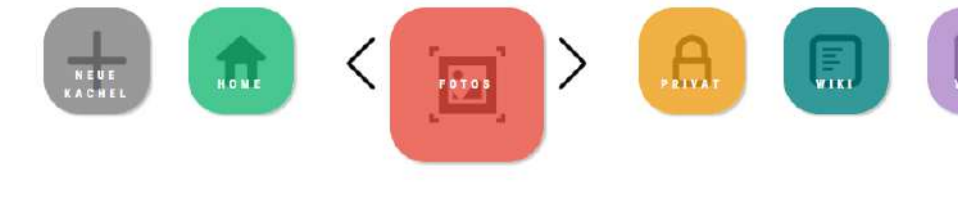


Abbildung 13: Eine Kachel auswählen

4.1.5 Kacheln bearbeiten

Nun wird ein Dialog, wie in Abbildung 14, sichtbar. Die Nutzer können hier nun den Namen und den Link der Kachel individuell einstellen und das Symbol und die Farbe aus einer Liste auswählen. Sollte kein neuer Wert gewählt werden, bleiben die alten Werte erhalten.

KACHEL BEARBEITEN:

Titel:

App:

Farbe:

Icon:

Abbildung 14: Kacheln bearbeiten

Um die Einstellungen der Kachel zu speichern genügt ein Klick auf „Speichern“. Die Nutzer erhalten nun für eine kurze Zeit die Rückmeldung, ob das Speichern funktioniert hat, siehe Abbildung 15.

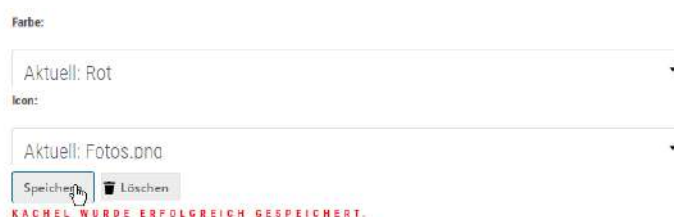


Abbildung 15: Kacheln speichern

4.1.6 Kacheln löschen

Sollen Kacheln gelöscht werden, muss „Löschen“ gedrückt werden. Bevor die Kachel endgültig gelöscht wird, müssen die Nutzer ihre Eingabe jedoch bestätigen, wie in Abbildung 16 zu sehen ist. Im Anschluss bekommen sie eine Rückmeldung, ob diese Aktion erfolgreich ausgeführt wurde.

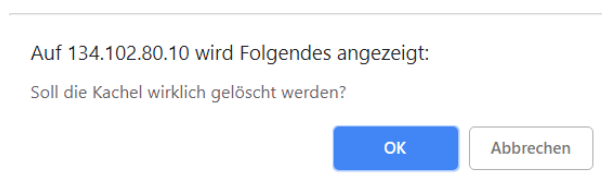


Abbildung 16: Kacheln löschen

4.1.7 Kacheln verschieben

Auch die Reihenfolge der Kacheln auf der Startseite kann verändert werden. Sobald eine Kachel ausgewählt wurde, erscheinen Pfeile, die anzeigen, in welche Richtung die Kachel verschoben werden kann (Abbildung 17). Durch das Klicken auf einen der Pfeile wird die Kachel in die entsprechende Richtung verschoben. Ein Speichern ist im Anschluss nicht notwendig.



Abbildung 17: Kacheln verschieben

4.1.8 Mobile Ansicht

Wie in Abbildung 18 zu sehen ist, kann diese App auch auf mobilen Geräten verwendet werden und passt sich individuell der Bildschirmauflösung an.



Abbildung 18: Responsive Startseite

4.2 Neue Applikationen von externem Speichermedium laden

Um neue Applikationen zum *Nextcloud*-System hinzuzufügen, muss die Seite „\import.php“ aufgerufen werden. Erst dann bekommen die Nutzer die Möglichkeit, neue Apps zu importieren.

4.2.1 Den USB-Stick einstecken

Sofern noch kein USB in den *Raspberry Pi* eingesteckt wurde, erscheint die Aufforderung dies nachzuholen, siehe Abbildung 19. Die Seite wird nach 15 Sekunden automatisch neu geladen und sucht dabei selbstständig, bis ein USB-Stick gefunden wurde.

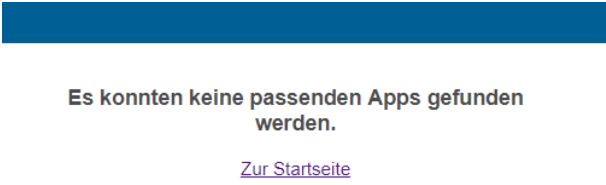


Fehler: USB-Stick nicht gefunden!
Bitte stecken Sie einen USB-Stick in das Gerät.

Die Seite wird automatisch neu geladen. Die Suche nach einem USB-Stick kann einige Sekunden dauern. Sollte die Seite nicht automatisch laden rufen Sie die Seite manuell auf.

Abbildung 19: Es konnte kein USB-Stick gefunden werden

Ist nun ein USB-Stick in den *Raspberry Pi* eingesteckt worden, dann sucht die Seite nach passenden Apps für die Installation. Sollte keine Datei auf dem USB dem gewünschten Format entsprechen und signiert sein, so erscheint die in Abbildung 20 zu sehende Nachricht.



Es konnten keine passenden Apps gefunden werden.

[Zur Startseite](#)

Abbildung 20: Es konnten keine passenden Apps gefunden werden

4.2.2 Apps importieren

Sind die zuvor erwähnten Kriterien erfüllt, werden nun die passenden Apps, die installiert werden können, angezeigt. Mit einem Klick auf „Apps importieren“ werden die Apps entpackt und zum System hinzugefügt, siehe Abbildung 21.



Folgende Apps wurden gefunden:

Startseite
BeispielApp

Apps importieren

Abbildung 21: Applikationen importieren

Während das System nun die Apps zum System hinzufügt sehen die Nutzer eine rotierende Grafik, die ihnen mitteilt, dass das System noch arbeitet (siehe Abbildung 22).

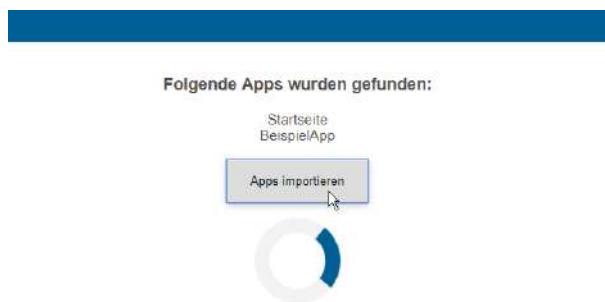


Abbildung 22: Apps werden importiert

Nach Beendigung dieses Prozesses könnte die Seite wie in Abbildung 23 aussehen. Apps, die erfolgreich importiert wurden, sind mit einem grünen Häkchen gekennzeichnet. Apps, deren Import fehlgeschlagen ist, sind mit einem roten Kreuz versehen. Die Apps können nun, sofern sie erfolgreich importiert wurden, auf der Startseite verlinkt und genutzt werden.

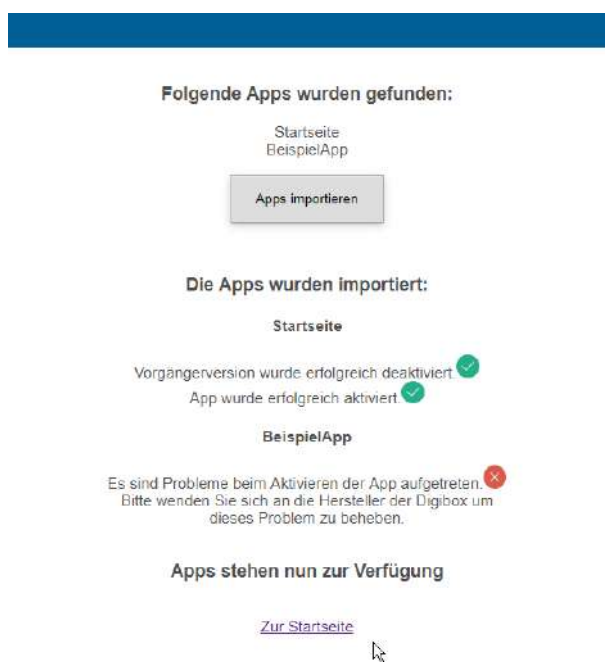


Abbildung 23: Der Import wurde beendet

5 Zusammenfassung und Fazit

Digitale Medien sind ein wichtiger Bestandteil der heutigen Gesellschaft und haben inzwischen auch ihren Weg in Schulen und andere Ausbildungsorte gefunden (Kapitel 2.1). Sie weisen eine Vielzahl von Vorteilen und Unterstützungsmöglichkeiten auf, die den Lehrenden im Unterricht und bei der Unterrichtsplanung helfen können. Trotz einiger Schwierigkeiten bei der Integration diverser digitaler Medien in der Unterricht besteht dennoch die Nachfrage nach neuen Technologien (Kapitel 2.1.2).

Neben einigen Ansätzen für eine verbesserte IT-Infrastruktur, wie Schulclouds, LMS, LCMS und BYOD, gibt es auch die *digibox* der Kompetenzwerkstatt (Kapitel 2.2). Die *digibox* bereitet die Möglichkeit viele der Probleme, die bei anderen digitalen Medien auftreten, zu umgehen (Kapitel 2.3). Die Kompetenzwerkstatt versucht mit diesem Projekt ein Produkt zu schaffen, das Lehrende bei der Planung und Organisation des Unterrichts unterstützt. Ziel ist es eine Plattform zu schaffen, in der die Nutzer einfach Dokumente austauschen und an Übungen teilnehmen können.

Diese Bachelorarbeit beschäftigte sich mit der Frage, ob das Managementsystem der *digibox* so konzipiert werden kann, dass die Nutzer diese individuell anpassen und erweitern können (Kapitel 1). Als Ergebnis dieser Bachelorarbeit liegt nun ein handelsüblicher *Raspberry Pi*-Einplatinencomputer mit einem adaptiven und erweiterbaren LCMS vor.

Durch die erste Aufgabe (Kapitel 3.1), die in dieser Bachelorarbeit erläutert wurde, können die Nutzer nun die Startseite individuell mit den für sie wichtigsten Funktionen und Apps belegen. Die Auswahlmöglichkeiten für Farben und Symbole helfen, ein eigenes Schema für Ordner und Apps zu entwickeln. Mit der zweiten Aufgabe (Kapitel 3.2) wird sichergestellt, dass das Managementsystem immer mit den neuesten Updates und Apps versorgt ist. Neue Funktionen können ohne großen Aufwand in das System integriert werden.

Da das Projekt *digibox* noch am Anfang steht, gibt es weiterhin viele Möglichkeiten die Startseite und den Import zu verbessern. Es besteht unter anderem die Möglichkeit, in den üblichen Apps von *Nextcloud* einen Button einzubauen, mit dem automatisch von dort aus eine neue Kachel für diese App angelegt werden kann. Der Vorteil hierdurch wäre, dass der Link zu dieser App nicht mehr kopiert und dann in der Startseite eingefügt werden muss. Da dies jedoch das Anpassen jeder einzelnen App voraussetzt, war dies eine Veränderung, die über den Rahmen dieser Bachelorarbeit hinaus geht.

Abschließend zeigen die Ergebnisse in Kapitel 4, dass nun neue Apps auf einfache Art und Weise zum System hinzugefügt werden können und die Startseite den eigenen Bedürfnissen angepasst werden kann. Das Management-System ist demnach nun adaptiv und mobil.

Literaturverzeichnis

- [Bro18] BRONNER, Patrick: Mit Smartphones und Tablets Schüler für MINT begeistern. (2018). http://t3-trainingcenter-berlin.de/wp-content/uploads/2018/04/Artikel_Bronner_MNU_Tagungsband.pdf
- [BWS10] BREITER, Andreas ; WELLING, Stefan ; STOLPMANN, Björn Eric: *Medienkompetenz in der Schule: Integration von Medien in den weiterführenden Schulen in Nordrhein-Westfalen*. 2010
- [Din98] DIN, E: 9241-11. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)–Part 11: Guidance on usability. In: *International Organization for Standardization* (1998)
- [Eic10] EICKELMANN, Birgit: *Digitale Medien in Schule und Unterricht erfolgreich implementieren: eine empirische Analyse aus Sicht der Schulentwicklungsforschung*. Bd. 19. Waxmann Verlag, 2010
- [FPR18] FEIERABEND, Sabine ; PLANKENHORN, Theresa ; RATHGEB, Thomas: Stellenwert des Smartphones bei Kindern und Jugendlichen. (2018), 657–672. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-19123-8_32. – DOI 10.1007/978-3-658-19123-8_32. ISBN 978-3-658-19123-8
- [GKRM17] GRELLA, Catrina ; KARN, Nils ; RENZ, Jan ; MEINEL, Christoph: Schulrechner wandern in die Cloud - Was bedeutet das für die unterschiedlichen Stakeholder? In: *Bildungsräume 2017* (2017)
- [HG06] HERZIG, Bardo ; GRAFE, Silke: Digitale Medien in der Schule. In: *Standortbestimmung und Handlungsempfehlungen für die Zukunft* 9 (2006), S. 12
- [HKSR13] HEINEN, Richard ; KERRES, Michael ; SCHIEFNER-ROHS, Mandy: Bring your own device: Private, mobile Endgeräte und offene Lerninfrastrukturen an Schulen. In: *Digitale Medien und Schule. Zur Rolle digitaler Medien in Schulpädagogik und Lehrerbildung. Schriftenreihe „Theorie und Praxis der Schulpädagogik* 19 (2013), Nr. S 129, S. 145
- [HSS18] HOWE, Falk ; SEEDORF, Alex ; STADEN, Christian: Kompetenzwerkstatt digi.box - Arbeiten und Lernen multimedial gestalten. (2018)
- [II17] INSTITUT TECHNIK UND BILDUNG ; INSTITUT FÜR TECHNISCHE BILDUNG UND HOCHSCHULDIDAKTIK: Kompetenzwerkstatt - Mein Beruf. (2009-2017). <http://www.kompetenzwerkstatt.net>
- [its19] ITSLEARNING GMBH: itslearning. (2019). <https://itslearning.com/de/>
- [Kla17] KLANTE, Sonja: Was sind Lernmanagement-Systeme? (2017). <https://wb-web.de/material/medien/was-sind-lernmanagement-systeme-1.html>
- [Mal09] MALAKA, Rainer: *Medieninformatik : Eine Einführung*. Pearson Deutschland GmbH, 2009 <http://ebookcentral.proquest.com/lib/suub-shib/detail.action?docID=5133646>

- [Med16] MEDIENPÄDAGOGISCHE FORSCHUNGSVERBUND SÜDWEST (MPFS): JIM-Studie 2016. (2016). https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2016/JIM_16_Charts_Broschuere_Bilddateien.pdf
- [MRG⁺17] MEINEL, Christoph ; RENZ, Jan ; GRELLA, Catrina ; KARN, Nils ; HAGEDORN, Christiane: *Die Cloud für Schulen in Deutschland: Konzept und Pilotierung der Schul-Cloud*. Bd. 116. Universitätsverlag Potsdam, 2017
- [Nie12] NIELSEN, Jakob: Usability 101: Introduction to Usability. (2012). <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- [TH02] TULODZIECKI, Gerhard ; HERZIG, Bardo: *Computer & Internet im Unterricht: Medienpädagogische Grundlagen und Beispiele*. Cornelsen Scriptor, 2002

Abbildungsverzeichnis

1	Gerätebesitz der Jugendlichen im Jahr 2016 [Med16]	9
2	WLAN-Nutzung in Schulen im Jahr 2016 [Med16]	10
3	Zuständigkeit für die technische Administration [GKRM17]	11
4	Handynutzung in Schulen [Med16]	13
5	Apps für <i>Nextcloud</i> : Lernstandskontrolle	15
6	Apps für <i>Nextcloud</i> : Deck	16
7	Die Startseite der <i>digibox</i> zu Beginn der Arbeit	19
8	Die fertige Startseite	24
9	Startseite bearbeiten	24
10	Zurück zur Startseite	25
11	Der Bearbeiten-Modus	25
12	Neue Kachel hinzufügen	25
13	Eine Kachel auswählen	26
14	Kacheln bearbeiten	26
15	Kacheln speichern	27
16	Kacheln löschen	27
17	Kacheln verschieben	27
18	Responsive Startseite	28
19	Es konnte kein USB-Stick gefunden werden	29
20	Es konnten keine passenden Apps gefunden werden	29
21	Applikationen importieren	29
22	Apps werden importiert	30
23	Der Import wurde beendet	30

Quellcodeverzeichnis

1	Regulärer Ausdruck für valide Apps	22
2	Implementierung von <code>getValidApps</code>	22
3	Implementierung von <code>importApps</code>	23

Eidesstattliche Erklärung

Eidesstattliche Erklärung zur Arbeit

Ich versichere, die von mir vorgelegte Arbeit selbstständig verfasst zu haben. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Arbeiten anderer entnommen sind, habe ich als entnommen kenntlich gemacht. Sämtliche Quellen und Hilfsmittel, die ich für die Arbeit benutzt habe, sind angegeben. Die Arbeit hat mit gleichem Inhalt bzw. in wesentlichen Teilen noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Unterschrift :

Ort, Datum :