DMS-2 – Digital Makerspace 2.0 – Co-Workerspace mit freien digitalen Werkzeugen fü r jeden Bü rger

Schlussbericht

Zuwendungsempfänger:

André Kless

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01IS21S56 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Kurze Darstellung der Aufgabenstellung und Motivation

Der Digital Makerspace ist ein Co-Workerspace der jedem Bürger freie digitale Werkzeuge basierend auf einer vom Antragsteller entwickelten Webkomponenten-Technologie anbietet, mit denen ohne Programmierkenntnisse eigene Apps erstellt werden können. Die Apps sind gemeinfrei und können dann im Web in beliebigen Webseiten integriert werden, funktionieren also überall im Web und nicht nur innerhalb bestimmter Plattformen. Dank der Webtechnologie sind Apps besonders flexibel anpassbar und von anderen bereits erstellte Apps können als Vorlage für eigene Apps genutzt werden. App-Nutzer haben volle Kontrolle über die eigenen durch die App-Nutzung entstehenden Daten und können diese über ein "Data Cockpit" selbstständig einsehen, löschen und steuern, wer wann auf diese Daten zugreifen darf (Datensouveränität).

Adressierte gesellschaftliche Herausforderungen

- Datensouveränität: Webnutzer haben keine direkte Kontrolle über ihre eigenen Daten. Bürger müssen steht's nachfragen, welche Daten von Ihnen bei Unternehmen existieren und können diese nicht selbstständig löschen/verwalten. Dies sollte umgekehrt sein, dass die personenbezogenen Daten direkt den Nutzern gehören und diese gezielt für Unternehmen und Apps freigeben.

- Stärkung des freien Webs: Das Internet ist das Netzwerk, dass uns alle verbindet und jeden Bürger mächtiger macht, unabhängig von Macht und Status und für eine bisher ungekannte Transparenz sorgt, was den Frieden in der Welt wesentlich mit sichert. Jede neue Funktionalität, um die das Web erweitert wird, gibt jedem von uns mehr Möglichkeiten. Jedes digitale Werkzeug, dass ein Entwickler im Digital Makerspace zur Verfügung stellt, erweitert das Web um eine bestimmte Funktionalität und gibt jedem Bürger neue Möglichkeiten.

- Diversität und Vielfalt: Das Erstellen von Apps ist weitgehend Entwicklern vorbehalten oder nur in einem fest vorgegebenen Rahmen über Fertigbaukästen möglich. Ich bin überzeugt, dass Nichtentwickler neue Sichtachsen einbringen und Apps erstellen, die in den Denkmustern von Entwicklern so nicht entstehen würden. Durch dieses Projekt entsteht mehr Vielfalt und Diversität, insbesondere im Bereich der digitalen Lehre.

Herangehensweise

In der Masterarbeit "Eingebettetes kollaboratives E-Learning" (Kless, 2015) wurde vom Antragsteller die erste Version der *ccmjs*-Webtechnologie in JavaScript umgesetzt und seitdem stetig weiterentwickelt (aktuell ist Version 27.3.1). Sie dient als inzwischen stabile technische Grundlage für die Umsetzung der Webkomponenten, die im Digital Makerspace als freie digitale Werkzeuge angeboten werden. Die technische Umsetzung erfolgt auf Basis von Web-Standards: HTML, CSS, JavaScript, Custom Elements, Shadow DOM und JSON. Zur Umsetzung ansprechender Weboberflächen wird Bootstrap eingesetzt. Digital Makerspace, *ccmjs* und Webkomponenten sind als freie Software unter MIT-Lizenz über GitHub/GitHub Pages veröffentlicht. Für die Serverseite wird ein vom Antragsteller in NodeJS implementierter Cloud-Service für die Datenhaltung eingesetzt. Dieser ist nicht anwendungsspezifisch und wird von Webkomponenten genutzt, um die bei der App-Nutzung entstehenden Daten zu persistieren. Konkret ist das bisher ein Server im Fach-bereich Informatik der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg mit installierter MongoDB und Redis-Datenbank. Unterstützt wird auch das Websocket-Protokoll für Echtzeit-anwendungen und ein spezielles Rechtekonzept, über das App-Nutzer die Zugriffsrechte auf ihre Daten selbst steuern können.

Zielgruppe

Die bisher fokussierte Zielgruppe sind Lehrende, die mit Hilfe des Digital Makerspace Open Education Resources (OER = Content, CC0-Lizenz) und insbesondere interaktive und kollabortaive Open Education Ressources (iOER = Software, MIT-Lizenz) erstellen und plattformunabhängig auch in webbasierten Lernplattformen (LMS) einsetzen können, ohne das ein PlugIn oder eine Installation nötig ist. Die Apps bzw. iOER's unterstützen zudem eine plattformübergreifende Echtzeitkollaboration. Lehrende, die an verschiedenen Standorten mit verschiedenen LMS arbeiten oder auf ein neues LMS umsteigen müssen, können ihre im Digital Makerspace erstellten Lerneinheiten und Übungsaufgaben problemlos wiederverwenden. Lernende können die gleiche iOER von unterschiedlichen LMS, Webseiten und Mobilgeräten aus nutzen und trotzdem miteinander kollaborieren. Der Grundgedanke ist nicht in monolithischen Lernplattformen zu denken, sondern das Web selbst als Lernplattform zu begreifen.

Meilensteine

1. Digitale Werkzeuge für "Q&A Slidecast", "Q&A Pool", "Quest Map", "Learning Unit" und "App Collection" fertiggestellt.
2. Nutzer können im Digital Makerspace Apps/Tools kommentieren/bewerten; Einführungsvideos für Startseite erstellt und platziert.
3. Frontend für das "Data Cockpit" umgesetzt, über das App-Nutzer volle Kontrolle über ihre Daten haben (Datensouveränität der Bürger).
4. Frontend für den "Component Sharepoint" umgesetzt, über den Entwickler eigene digitale Werkzeuge ergänzen und verwalten können.
5. Developer Guide veröffentlicht, damit Entwickler wissen, wie man eigene Werkzeuge umsetzt.

Q&A Slidecast: Folienpräsentation bei der für jede Folie eine Audiodatei hinterlegt und zu jeder Folie Fragen/Antworten gestellt werden können (Kommentierung).

Q&A Pool: Anlegen eines Frage-Antwort-Pools aus dem flexibel Live-Umfragen und Quiz-Apps generiert werden können.

Quest Map: Interaktive Landkarte auf der Apps (meist Übungsaufgaben) platziert werden die dann der App-Nutzer nach und nach Freischalten kann (Gamification).

Learning Unit: Erstellen von Lerneinheiten, die neben statischen Inhalten auch interaktive Elemente beinhalten können (z.B. andere Apps aus dem Digital Makerspace wie Quiz, Lückentext, Quest Map).

App Collection: Mehrere Apps zu einer App zusammenfassen als mobile Web-App.

Beitrag des Projektes zu Zielen der Förderinitative „Software-Sprint“

Die fokussierte Zielgruppe sind wie oben bereits beschrieben die Lehrenden, wobei der Digital Makerspace grundsätzlich von allen Bürger*innen frei genutzt werden kann und in keiner Weise auf den Kontext der digitalen Lehre beschränkt ist. Für Lehrende die iOER`s nutzen wollen, hat sich der Digital Makerspace allerdings bereits in besonderem Maße als nützlich herauskristalliert, da über die reine Auffindbarkeit von bereits existierenden iOER’s hinaus auch ein bisher unerreichter Grad an flexibler Anpassbarkeit und Integrierbarkeit erreicht wird.

Passend zum Schwerpunkt **Civic Tech** bietet der Digital Makerspace digitale Werkzeuge für Bürger*innen, über die neue Anwendungen auf Basis von Webstandards erzeugt, geteilt und genutzt werden können. Die dabei entstehenden Daten gehören den Nutzern selbst, die über das Data Cockpit des Digital Makerspace die volle Kontrolle über ihre Daten haben. Somit ist eine vollständige **Datensouveränität** der Bürger*innen gegeben. Dies fördert einen bewusssteren Umgang mit den eigenen Daten, passend zum Schwerpunkt der **Data-Litercy**. Die Quelltexte des der im Digital Makerspace bereitgestellten Werkzeuge sind direkt über den Digital Makerspace im Entwickler-Bereich einsehbar, was für eine hohe **Transparenz** sorgt. Die Möglichkeiten der **Bürgerbeteiligung** sind ausgesprochen hoch, da jede(r) Bürger*in ohne Programmierkenntnisse eigene Apps erstellen und von anderen erstellte Apps also Vorlage für eigene Apps nutzen kann. Entwickler können selbst weitere digitale Werkzeuge programmieren und im Digital Makerspace als freie Software veröffentlichen, was den Bürger*innen wiederum erlaubt neue Arten von Apps zu bauen. Der Digital Makerspace verfolgt also einen dezentralen Ansatz mit hohem Wachstumspotential, sobald der Stein einmal ins Rollen kommt. Es entsteht eine **Softwareinfrastruktur**, die bei Bürger*innen eine Kultur des Teilens fördert, insbesondere im OER-Bereich.

Ausführliche Darstellung der Ergebnisse

Im Folgenden wird auf die konkreten Ergebnisse in den einzelnen Meilensteine eingegangen.

1. Meilenstein: Digitale Werkzeuge

Die vielversprechendsten der bereits vorhandenen digitalen Werkzeuge haben für ein solides Grundangebot im Digital Makerspace den Feinschliff erhalten und werden nachfolgend erläutert.

Werkzeug: Slidecast

Der Slidecast bietet insbesondere Lehrenden eine Alternative zur Video-Vorlesung. Im App-Editor des Werkzeugs werden eigene Folien als PDF hineingegeben, diese können dann anschließend einzeln vertont werden. Zudem kann eine zusätzliche Beschreibung zu einer Folie hinterlegt werden, die z.B. Links zu passender Literatur enthält. Folien können zudem kommentiert werden. Dies ist für alle Folien oder gezielt für einzelne Folien (auch nachträglich) ein- und ausschaltbar. So können z.B. Lernende gezielt Fragen zu einer Folie stellen, auf die dann der Lehrende oder andere Lernende antworten können. Es ist einstellbar, ob Folien als PDF heruntergeladen oder nur online angeschaut werden können. Neben diesen Grundeinstellungen können die einzelnen Folien nachträglich noch um weitere Folien ergänzt werden. Gegenüber einer Videovorlesung kann eine Folie und die Tonspur zu einer Folien mit deutlich weniger Aufwand nachträglich geändert werden und statt einer großen Videodatei (GB) müssen nur das PDF und kleine Audiodateien übertragen werden (MB).

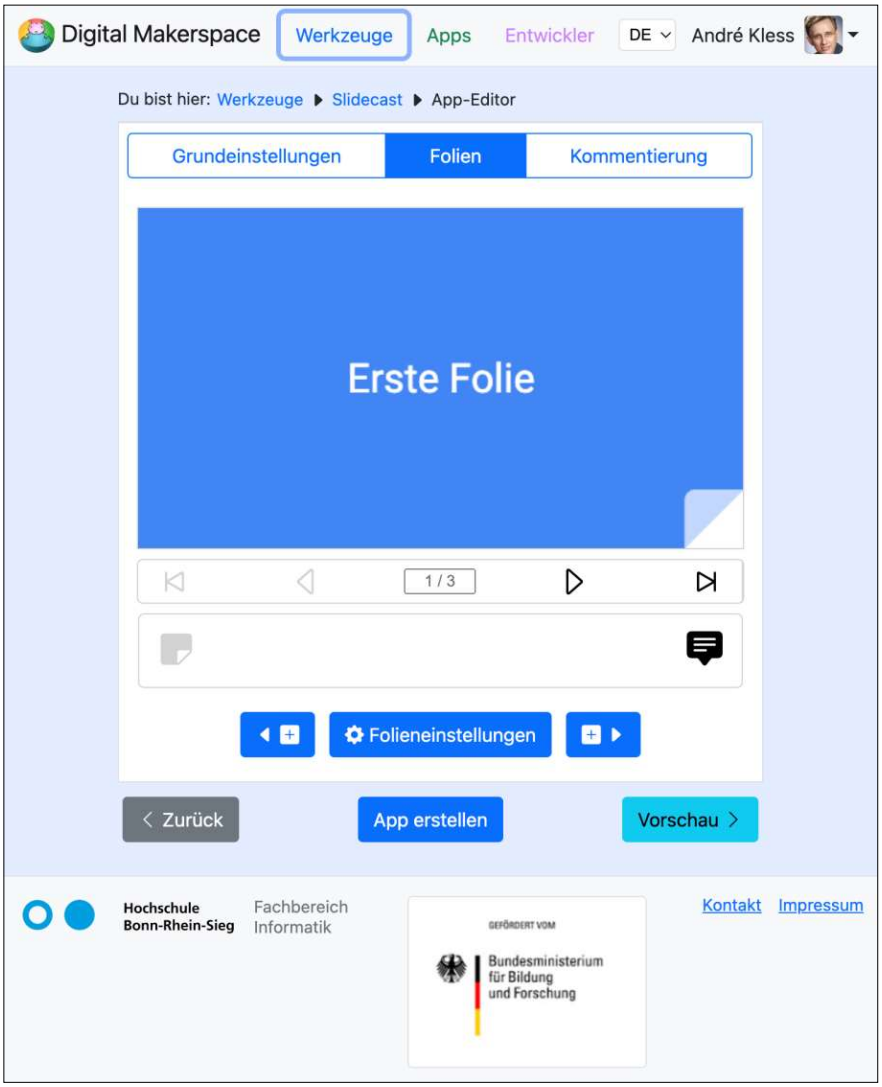


Abb. 1: Screenshot vom Slidecast-Werkzeug

Zwischen Folien können auch kurze Videos und beliebige andere bereits im Digital Makerspace erstellte Apps platziert werden. Ein Lehrender kann so z.B. einen Quiz oder eine Live-Umfrage in seine Vorlesung einbauen. Dass, wie in diesem Fall, Apps mit anderen Apps kombinierbar sind, ist nicht selbstverständlich und eine besondere Stärke des Digital Makerspace und dessen zugrunde

liegender *ccmjs*-Webtechnologie. Als zusätzliche Beschreibung zu einer Folie kann ebenfalls statt einem Text eine beliebige andere App platziert werden. Eine erstellte Slidecast-App kann wie alle Apps aus dem Digital Makerspace dann in beliebigen Webseiten, LMS oder Mobilgeräten platziert werden. Der Slidecast ist responsiv, unterstützt Mehrsprachigkeit (Deutsch und Englisch) und einen Dark Mode, der Augen und Batterie schont. Das „Slidecast“-Werkzeug konnte erfolgreich abgeschlossen werden und steht im Digital Makerspace zur Verfügung.

Werkzeug: Bildkarte

Bei der Bildkarte können im Digital Makerspace erstellte Apps auf einer Grafik platziert werden. Im App-Editor des Werkzeugs kann man eine beliebige Grafik hineingeben und auf dieser dann kleinere Bereiche definieren, für die man dann wiederum eine eigene Grafik, einen Infotext und eine App festlegen kann. Die Bereiche können per Drag’n’Drop direkt auf der Bildkarte platziert werden. Auch die Größe der Bildkarte und die der Bereiche ist einstellbar. Der Infotext eines Bereichs wird später in der App dann als Tooltip in einer Sprechblase direkt neben dem Bereich angezeigt, sobald man mit dem Mauszeiger darüber geht. Auch für die Bildkarte selbst kann ein Infotext angegeben werden, der dann später über der Karte angezeigt wird. Klickt man in der App auf einen Bereich, wird die dafür hinterlegte App angezeigt. Die Bildkarte ist ebenfalls responsiv, unterstützt Mehrsprachigkeit und einen Dark Mode.

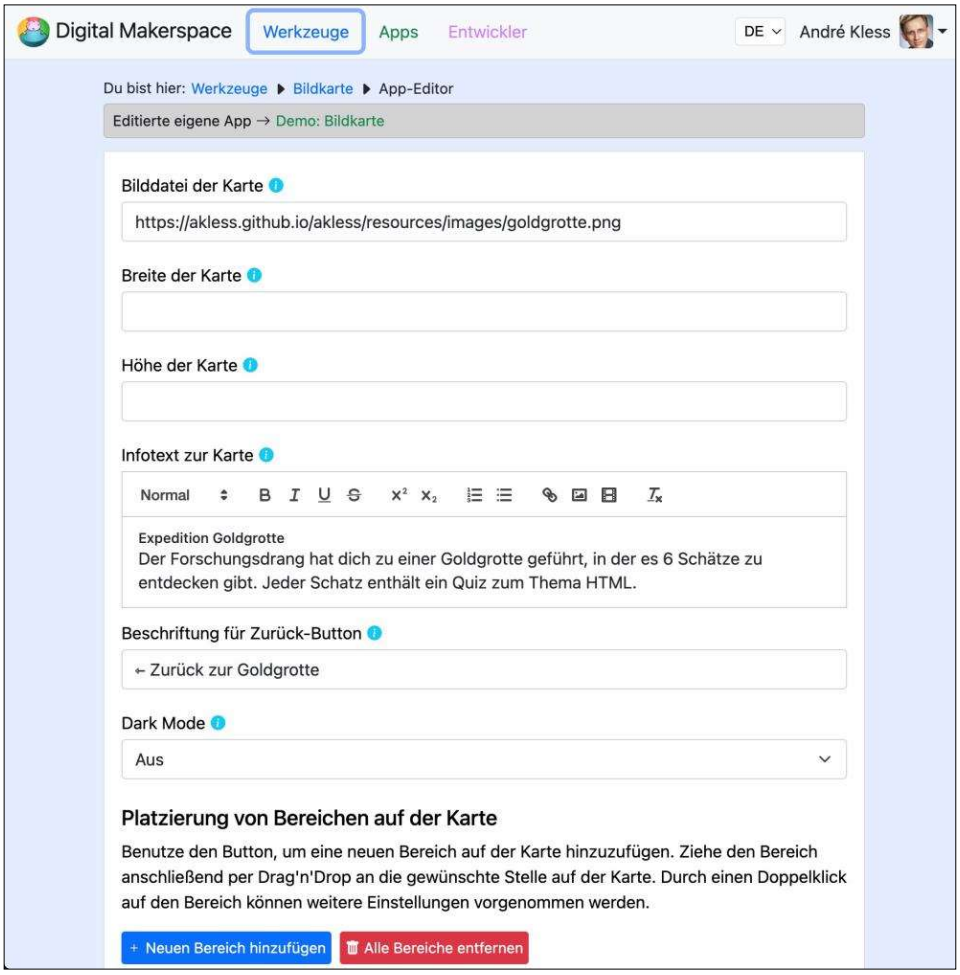


Abb. 2: Screenshot vom Bildkarten-Werkzeug

Auch das „Bildkarte“-Werkzeug konnte weitgehend fertiggestellt werden und steht im Digital Makerspace zur Verfügung. Die ursprünglich eingeplante Funktionalität, dass man die Bereiche auf der Bildkarte nach und nach freischalten kann (Gamification) konnte allerdings im Förderzeitraum noch nicht abgeschlossen werden.

Werkzeug: Text

Mit diesem Werkzeug kann über einen Texteditor ein Text definiert werden, der neben Schrift-formatierungen auch Links, Bilder und Videos enthalten kann. Das besondere ist ein zusätzlicher Button, über den auch hier wieder eine beliebige bereits im Digital Makerspace erstellte App im Text platziert werden kann. Lehrende können mit dem Werkzeug beispielsweise eigene digitale Lerneinheiten erstellen, die dann über Text, Bild und Video die Lerninhalte vermitteln, diese dann beispielsweise über einen im Text am Ende platzierten Quiz oder Lückentext abfragen und Links zu alternativer und weiterführender Literatur enthalten. Dieses Werkzeug ist ebenfalls responsiv, unterstützt Mehrsprachigkeit und einen Dark Mode und es konnte wie geplant fertiggestellt werden und steht im Digital Makerspace zur Verfügung.

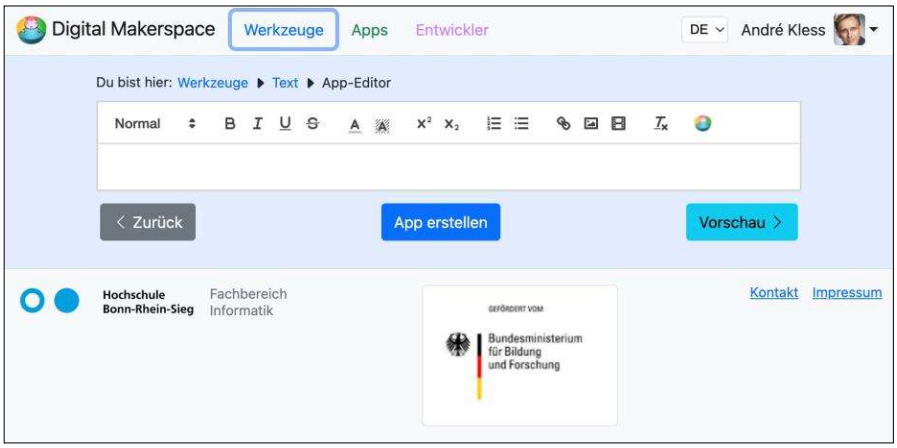


Abb. 3: Screenshot vom Text-Werkzeug

Werkzeug: App-Sammlung

Mit der App-Sammlung können bereits erstellte Apps aus dem Digital Makerspace zu einer App zusammengefasst werden. Für die App-Sammlung kann ein individueller Titel festgelegt werden. Apps können über den App-Editor des Werkzeugs in Sektionen und im Footer der resultierenden App platziert werden. Die Sektionen können selbst angelegt und betitelt werden. Dieses Werkzeug ist ebenfalls responsiv, unterstützt Mehrsprachigkeit und einen Dark Mode und es konnte wie geplant fertiggestellt und im Digital Makerspace verfügbar gemacht werden.

Weitere Werkzeuge

Das ursprünglich im 1. Meilenstein genannte Werkzeug „Q&A Pool“ konnte zeitlich nicht mehr fertiggestellt werden, dafür haben es aber andere Werkzeuge für Chat, Kommentierung, Live-Umfragen, Lückentext, PDF-Viewer und Quiz in den neuen Digital Makerspace geschafft.

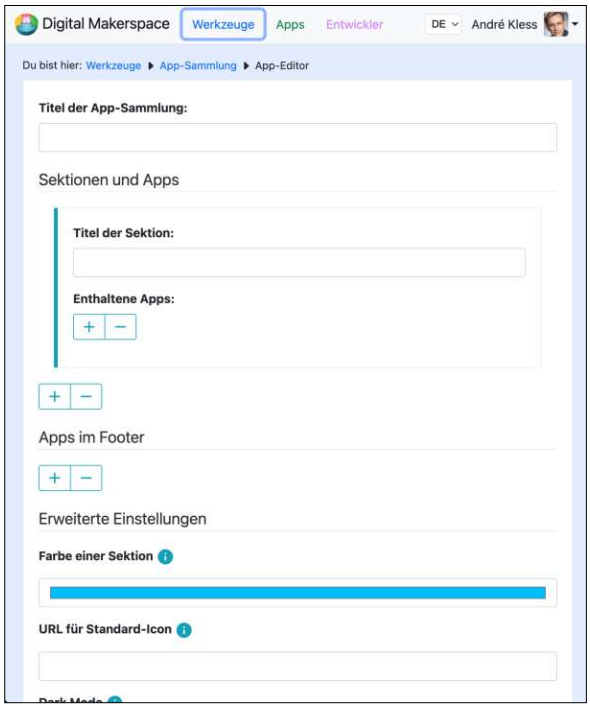


Abb. 4: Screenshot vom App-Sammlungs-Werkzeug

2. Meilenstein: Weiterentwicklung des Digital Makerspace

Die Weboberfläche des Digital Makerspace wurde im Förderzeitraum von Grundauf überarbeitet, um die Benutzerfreundlichkeit weiter zu verbessern. Es wurden kurze Einführungsvideos ergänzt, damit sich neue Nutzer besser zurechtfinden. Werkzeuge und Apps können von den Nutzern nun auch kommentiert und bewertet werden. Der Meilenstein konnte erfolgreich abgeschlossen werden.

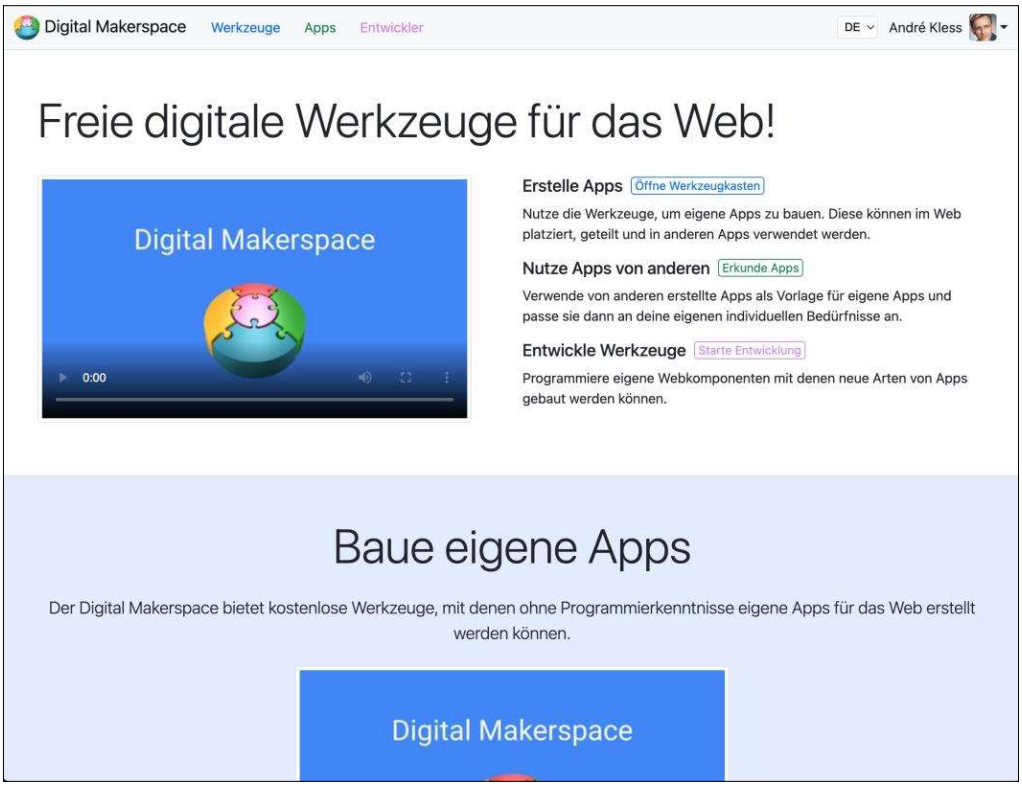


Abb. 5: Screenshot von der Startseite des Digital Makerspace

3. Meilenstein: Data Cockpit für Datensouveräntität

Eine erste Version des „Data Cockpit“ konnte erfolgreich umgesetzt und der Meilenstein somit erfolgreich abgeschlossen werden. Bürger*innen können nun alle eigenen Datensätze sehen, die durch die Nutzung von Apps entstanden sind und diese jederzeit selbstständig löschen.

4. Meilenstein: Component Sharepoint

Im Entwickler-Bereich des Digital Makerspace können Entwickler neue digitale Werkzeuge durch das veröffentlichen einer Webkomponente unter einer freien Softwarelizenz ergänzen. Zudem können sie dort auch die Webkomponenten von anderen Entwicklern sehen, kommentieren und bewerten und deren Quelltext transparent einsehen. Diese Meilenstein konnte ebenfalls erfolgreich abgeschlossen werden.

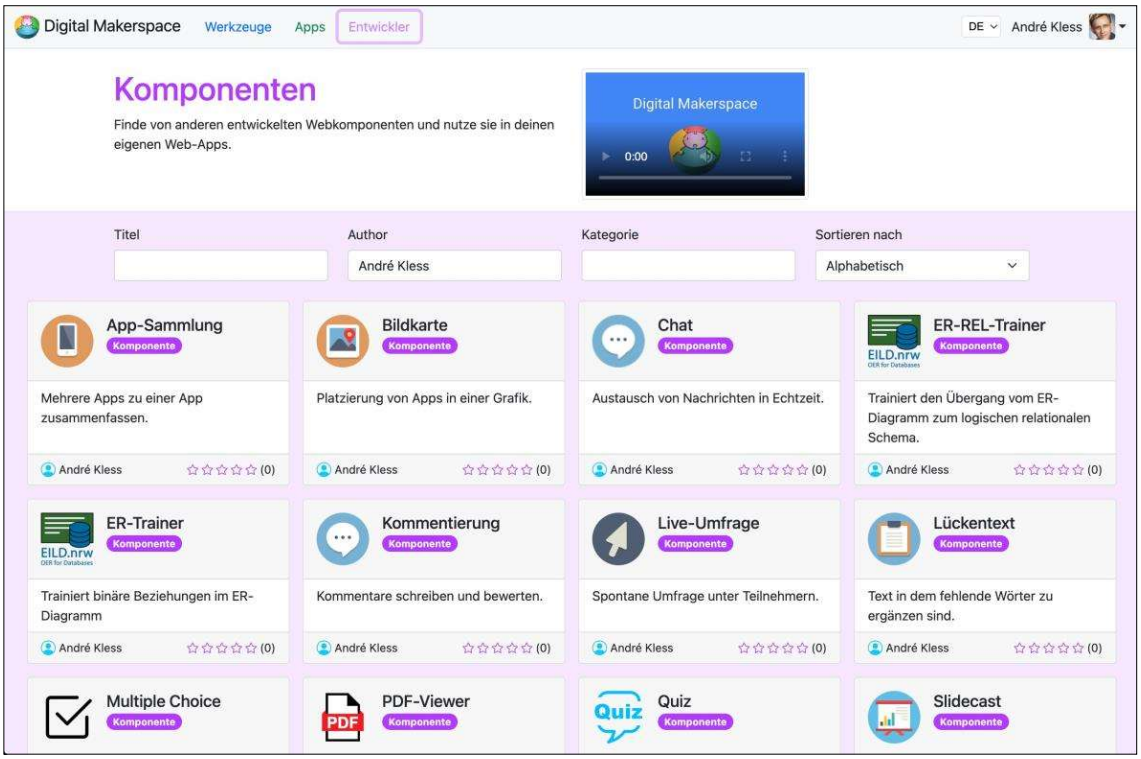


Abb. 6: Screenshot vom Component Sharepoint

5. Meilenstein: Developer Guide

Die Arbeiten an der Entwicklerdokumentation konnten im Förderzeitraum leider noch nicht abgeschlossen werden. Es geht dabei darum andere Entwickler in die Lage zu versetzen, eigene Webkomponenten auf der Basis der *ccmjs*-Technologie umzusetzen, damit darüber neue Werkzeuge zum Digital Makerspace beigesteuert werden können. Bis auf weiteres ist der beste Weg sich einzuarbeiten, sich am Quelltext von bereits vorhandenen Webkomponenten zu orientieren, der inzwischen direkt über den Entwickler-Bereich im Digital Makerspace transparentneinsehbar ist. Bei der Programmierung der vorhandenen Werkzeuge wurde bereits auf möglichst verständlichen Code und Code-Kommentierung geachtet. Für die Einarbeitung in die *ccmjs*-Technologie selbst können die bereits vorhandenen Wikiseiten unter https://github.com/ccmjs/ccm/wiki und eine Gastvorlesung des Entwicklers auf YouTube unter https://youtu.be/2fUwoH-fRMs genutzt werden.

Zielgruppe, Nutzen und mögliche Weiterentwicklungen

Welcher Nutzen ergibt sich für die Zielgruppe aus den Ergebnissen Deines Projekts? Welche weitergehenden Effekte ergeben sich aus der Open-Source-Stellung der Ergebnisse? Gibt es Ideen für die Weiterentwicklung Deiner Lösung und Pläne zu deren Umsetzung?

Hat die Arbeit in dem Projekt Dich in Deiner persönlichen, fachlichen Weiterentwicklung unterstützt?

Auf den Nutzen für die Zielgruppe der Lehrenden wurde bereits schon mehrfach in vorangegangenen Kapiteln eingegangen. Der neueste Digital Makerspace ist zwar erst seit kurzem online gegangen, es gibt aber bereits erfreuliche erste Nutzer, die schon etwas veröffentlicht haben. So hat z.B. die Professorin Irene Rothe bereits alle ihre Lehrveranstaltungen des kommenden Semesters über den Digital Makerspace realisiert und dafür bereits über 100 Apps bzw. iOER's mit den verfügbaren Werkzeugen erstellt. Konkret wurde von ihr für jede Lehrveranstaltung eine App-Sammlung erstellt und darin die Vorlesungsfolien über den PDF-Viewer und Übungsaufgaben über Quiz und Lückentexte platziert. Auch wurden von ihr einige Bildkarten erstellt, auf denen weitere Übungsaufgaben platziert sind. Hier die App-URL zu einer der App-Sammlungen: https://ccmjs.github.io/akless-components/dms/app.html?app=app_collection,1646656274722X8296866847017588

Da alles rund um den Digital Makerspace freie Software unter MIT-Lizenz und gemeinfrei unter der CC0-Lizenz ist, zusammen mit dem dezentrale Ansatz und dem konsequenten Nutzen von Webstandards, hat der Digital Makerspace das Potential viel Mehrwert für alle Bürger*innen zu schaffen und insbesondere den OER-Bereich einen deutlichen Schritt nach vorn zu bringen.

Der Antragsteller wird den Digital Makerspace weiter verbessern und mehr Werkzeuge bereitstellen, um den Nutzen des Projekts zu erhöhen und die Einstiegsschwelle zu senken. Hierzu gehört insbesondere auch die Weiterentwicklung von Data Cockpit und Entwicklerdokumentation.

Kurze Darstellung der Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Es gab keine Arbeiten und Lösungsansätze, die verworfen werden mussten.

Kurze Angabe von Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

Der Digital Makerspace ist im Web erreichbar unter https://ccmjs.github.io/digital-makerspace/. Alternativ kann auch die kürzere URL https://dms.ccmjs.eu genutzt werden, die zur vorher genannten Webadresse weiterleitet. Die gesamte Anwendung ist responsiv und kann sowohl auf Desktop-Geräten, sowie auf mobilen Geräten genutzt werden. Für einen schnellen Zugriff kann der sie auch als mobile Web-App auf den Home-Screen eines Mobilgeräts gelegt und wie eine native App genutzt werden. Entwickler finden den Quellcode des Digital Makerspace, der darin bisher angebotenen digitalen Werkzeuge und der zugrundeliegenden *ccmjs*-Webtechnologie auf GitHub unter https://github.com/ccmjs. Alternativ kann auch die kürzere URL https://ccmjs.eu genutzt werden, die dann entsprechend weiterleitet. Im Digital Makerspace gibt es kurze Einführungsvideos und die angebotenen digitalen Werkzeuge zum Erstellen eigener Apps können auch ohne Benutzer-account ausprobiert, aber nicht gespeichert werden. Für das Speichern und Veröffentlichen von eigenen Apps wird ein kostenloser Benutzeraccount benötigt. Gleiches gilt für das Bewerten und Kommentieren von Apps und Werkzeugen im Digital Makerspace. Bereits von Anderen erstellte und veröffentlichte Apps können ohne Benutzeraccount gefunden, gestartet und im Web geteilt und platziertwerden.

Kurze Erläuterung zur Einhaltung der Arbeits- und Kostenplanung

Bei der Arbeits- und Kostenplanung waren keine Anpassungen erforderlich.

Kurze Darstellung von etwaigen Ergebnissen bei anderen Stellen

Während der Förderung hat sich für den Antragsteller durch Beobachten von neuen OER-Plattformen wie ORCA.nrw immer stärker herauskristallisiert, dass Lehrende darüber zwar freie Lehrmaterialien finden, diese aber schlecht anpassen und nicht flexibel genug in die eigene Lehre integrieren können. Für klassische Medien wie Texte, Bilder, Audios und Videos ist die Hürde zwar nicht so gross, aber für interaktive und kollaborative OER's (iOER) wird es schnell deutlich komplizierter und aufwendiger. Beispiele hierfür wären Quiz, Lückentexte, Slidecasts und generell software-basierte OER's wie Trainer-Apps mit direktem Feedback. Der Digital Makerspace spezialisiert sich daher zunehmend auf iOER, da in diesem Kontext ein bisher unerreichter Grad an Anpassbarkeit und Integrierbarkeit ermöglich wird und dadurch die Nutzbarkeit von OER auf eine neue Stufe gehoben wird.

Die ORCA.nrw-Beauftragte der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg berichtete wiederholt davon, dass Lehrende zwar intensiv beraten werden, mit Tools wie beispielsweise Articulate Rise eigene OER's zu erstellen, die Lizensierung der Ergebnisse unter einer freien Creative Commons-Lizenz am Ende aber sehr schwierig ist. Auch wurde berichtet, dass es Probleme mit dem Betreiben von H5P gibt, da H5P ein Wirtsystem benötigt, dass Installiert werden muss und mit PHP als serverseitige Anwendung läuft. Der Digital Makerspace benötigt kein Wirtsystem, keine Installation, kein PHP und funktioniert auf der Basis von Webstandards in jeder Webseite und nicht nur innerhalb bestimmter Plattformen.