



# Digital Maker Space

Prof. Dr. Manfred Kaul

Bewerbung zu „Fellowships für Innovationen  
in der digitalen Hochschullehre“

## 1. Einführung

Mit unserem Konzept "*Digital Maker Space*" (DMS) wird das populäre "*Maker Space*"-Konzept auf das Digitale übertragen. Wie in physischen "*Maker Spaces*" sollen nun auch in *digitalen* Werkstätten Produktionsmittel zur Verfügung gestellt werden, mit denen unkompliziert neue Ideen eigenständig konzipiert, realisiert, erprobt, kommuniziert und verteilt werden können.

Unter "*Maker Space*" wird eine offene, demokratische Werkstatt verstanden, mit der das Ziel verfolgt wird, Privatpersonen den Zugang zu Produktionsmitteln und modernen industriellen Produktionsverfahren für Einzelstücke zu ermöglichen, häufig mit dem Ziel des Experimentierens, Lernens und Miteinander-Teilens. Typischerweise sind solche Werkstätten mit Hardware wie 3D-Drucker, Laser-Cutter, CNC-Maschinen, Pressen und diversen anderen Werkzeugen ausgestattet. Wichtige Merkmale von Maker Spaces sind die experimentelle unkomplizierte Anfertigung von Einzelstücken sowie der offene Zugang zu Wissen (Open Source/Open Access) und Produktionsmitteln. "A Maker Space is a collaborative work space inside a school, library or separate public/private facility for making, learning, exploring and sharing that uses high tech to no tech tools." (Maker\_Spaces.com 2017)

Maker Spaces tragen zur Demokratisierung von Technologie bei, indem sie Hochtechnologien für alle verfügbar machen, zur Selbsthilfe anregen und Kreativität fördern.

Digitalisierung als Umbruch von Wirtschaft und Gesellschaft wird jedoch weniger mit Hardware zu tun haben, als vielmehr mit Software. "Software is eating the world" hat Marc Andreessen im Wall Street Journal im Jahre 2011 postuliert (Andreessen 2011): Software führt zu disruptiven Veränderungen in fast allen wirtschaftlichen und auch gesellschaftlichen Bereichen. Mittlerweile hat sich dieses Internet-Mem weiterentwickelt zu "Software programs the world" (Andreessen, 2016): Mit Software werden die Regeln bestimmt, nach denen Wirtschaft und Gesellschaft funktionieren. Daher ist es so wichtig, dieses Geschehen allgemein verstehbar zu machen, Software-Produktion zu demokratisieren und Maker Spaces ins Digitale zu übertragen. An Hochschulen sollte dies eine Selbstverständlichkeit werden.

Die Übertragung des Maker Space-Konzeptes ins Digitale bedeutet, dass statt des Zugangs zu physischen Produktionsmitteln mit den typischen Hardware-Basteleien nun digitale Produktionsmittel in Form geeigneter Software zur Verfügung gestellt werden. Dies erreichen wir mit Web-Komponenten als Universal-Bausteinen (webcomponents.org 2017), die in Digital Maker Spaces nach dem Lego-Prinzip neu zusammengesetzt werden. Darüber hinaus können neue Web-Komponenten aus Fabrikkomponenten als digitale Produktionsmittel erschaffen werden.

## 2. Persönliche Motivation

In meiner beruflichen Tätigkeit als Informatiker haben mich die Veränderungen durch Digitalisierung stets fasziniert. Einerseits hat es mich gereizt, die neuen Möglichkeiten auszuloten, andererseits, diese auch verantwortungsvoll anzuwenden und als Professor mit hochschuldidaktischen Fragestellungen zu verbinden. Mein fachliches Wissen in Software und Web Engineering habe ich daher auf E-Learning und didaktische Fragestellungen angewandt und Synergien nutzen können.

Mit *Digital Maker Spaces* möchte ich einen Weg aufzeigen, "*Interactive Open Educational Resources*" (iOER)-Produktion zu vereinfachen, auf viele Schultern zu verteilen und die Studierenden selbst systematisch in die Produktion zu ihrem eigenen Vorteil mit einzubeziehen. Der Zugang zu iOER-Produktionsmitteln wird mit dem DMS vereinfacht und demokratisiert. Den Digitalisierungsangeboten amerikanischer Großkonzerne wird mit DMS eine europäische, demokratische Alternative gegenüber gestellt. Außerdem wird die Anwendungsbreite und Nachhaltigkeit durch Plattform-Unabhängigkeit und Standard-Basierung deutlich gesteigert. Als Teilprojektleiter des BMBF-Verbundprojektes Work & Study habe ich erlebt, welches Hindernis heterogene Learning Management Systeme (LMS) in den Partnerhochschulen darstellen. Hochschulübergreifendes E-Learning benötigt eine größere Plattform, als es LMS sein können. Mit unserer Lösung der Web-Komponenten werden Hochschul- und LMS-übergreifende digitale Lehr-/Lernmittel ermöglicht.

Mit dem Fellowship soll ein/e wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in finanziert werden, die uns bei der Vervollständigung und Verbreitung des DMS unterstützt. Von dem Austausch mit anderen Fellows verspreche ich mir Feedback, kritische didaktische Reflexion, einen Diskurs über Digitalisierung, Verbreitung des DMS, neue Ideen und neue Anwender.

## 3. Notwendigkeit der geplanten Lehrinnovation

Notwendig ist die Verknüpfung von Theorie und Praxis: Ohne Praxis bleibt digitale Bildung im Theoretischen. Ohne Bildung bleibt digitale Praxis flach und amateurhaft. Erst beides zusammen führt zu besserer Bildung und verbesserter digitaler Produktion und hochwertiger digitaler Arbeit. Studierende sollen nicht passive Konsumenten von E-

Learning-Material sein, sondern zu aktiven Produzenten (Prosumer als Kombination von Produzenten und Konsumenten) werden. Unser DMS-Konzept setzt genau hier an, indem Studierende in die Produktion der Lernmaterialien mit einbezogen werden. Ihre Ergebnisse können im DMS genauso zur Anwendung kommen wie die Materialien der Dozierenden, allerdings mit Qualitätskontrolle. Vorhandene LMS sind oft zu starr, um Studierende aktiver in das Lehr-/Lerngeschehen einzubinden, wie im Horizon Report festgestellt wird (NMC 2014). Mit Digital Maker Spaces wird die erforderliche Flexibilität geschaffen.

E-Learning-Produktion an Präsenzhochschulen hat mit der Doppelbelastung des Lehrpersonals zu kämpfen. Die Vorbereitung auf die Präsenzveranstaltungen verschlingt meistens schon die meiste Arbeitszeit, so dass E-Learning-Produktion häufig in die Freizeit verlagert wird. Hier besteht ein großer Bedarf an Entlastung der Dozierenden. In unserem Ansatz besteht die Lösung in einem stärkeren Einbezug der Studierenden in die E-Learning-Produktion.

Außerdem entlasten wir das Lehrpersonal mit besseren Produktionsmitteln in Gestalt von besseren Bausteinen und einer E-Learning-Spezialsprache (*Domain Specific Language, DSL*) zur Kombination dieser Bausteine. In dieser können auch komplexe E-Learning-Szenarien einfacher und schneller zusammen gestellt werden. Mit unserem Ansatz der Web-Komponenten und deren HTML Custom Elements wird genau dies erreicht (webcomponents.org 2017). In unserem Research Paper "Game Changer for Online Learning Driven by Advances in Web Technology" (Kaul et al. 2017) erläutern wir ausführlich, wie neue Web-Technologien das heutige E-Learning revolutionieren.

Beiträge zum digitalen Gemeinwohl sind notwendig, um die Qualität digitalen Lernens, digitaler Produktion und Arbeit zu heben. Die Programmierung geschlossener Einzelsysteme kann hier keinen Beitrag leisten. Wir setzen daher auf freie Web-Komponenten. Diese stellen Beiträge zum digitalen Gemeinwohl nicht nur in Form von frei wiederverwendbaren Einzel-Bausteinen zur Verfügung, sondern liefern mit Custom Elements auch Spracherweiterungen zur Websprache HTML, so dass auf dieser Basis digitales Lernen, Produktion und Arbeit auf höherem Niveau ermöglicht wird.

Eine Abkehr von monolithischen Plattformen im E-Learning ist notwendig: Mit jeder neuen Plattform entsteht auch ein zukünftiges Altsystem (*legacy system*), dessen Wartung später zu einem Problem wird. Stattdessen kommen in unserem Ansatz lose gekoppelte standardisierte Web-Komponenten zum Einsatz, die frei verfügbar, überall einbettbar (auch in LMS und e-Books) und universell kombinierbar sind. Dies wird möglich durch die Basierung auf Web-Standards als alleinige Voraussetzung.

Der gesellschaftliche Diskurs über Digitalisierung benötigt positive Impulse und niedrigschwellige Angebote zum Mitmachen und Ausprobieren für Studierende an Hochschulen ebenso wie frei im Web verfügbar für lebenslanges Lernen. Dazu muss eine offene digitale Werkstatt zur Verfügung gestellt werden, die den Zugang zu geeigneten Produktions- und Bildungsmitteln erlaubt. Mit dem Fellowship werden nicht nur meine

Lehrveranstaltungen in Software und Web Engineering verbessert, sondern auch Digital Maker Spaces für alle Hochschulen zur Verfügung gestellt, der allen Lehrenden und Lernenden zugute kommen und zur Demokratisierung der Digitalisierung beitragen kann.

#### 4. Ziele des Digital Maker Space

Ziel des DMS ist, in einer offenen Werkstatt digitale Produktionsmittel zur Verfügung zu stellen, mit denen unkompliziert neue Ideen eigenständig konzipiert, realisiert, erprobt, kommuniziert und verteilt werden können. Mit den Produktionsmitteln sollen Studierende unter Nutzung vorhandener Komponenten neue Komponenten zur Werkstatt hinzufügen durch konsequente Komponenten-Orientierung. Wie bei Lego-Bausteinen soll Kreativität gefördert und Einstiegshürden drastisch gesenkt werden. Dies entspricht der *Maker Space*-Idee der unkomplizierten Anfertigung und dem einfachen Zugang zu Produktionsmitteln. Jede neue Komponente ist auch gleichzeitig als neue Vokabel eine Spracherweiterung (im Sinne eines HTML Custom Elements) und trägt somit zum sprachlichen Gesamtvermögen und digitalen Gemeinwohl bei (Stiftung Neue Verantwortung, 2017). Mit einem reichhaltigen Angebot an E-Learning-Komponenten entsteht somit eine umfangreiche Spezialsprache für E-Learning (*Domain Specific Language, E-Learning-DSL*). In dieser Spezialsprache wird es mit fortschreitender Entwicklung der Komponenten immer leichter, komplexe E-Learning-Szenarien, Simulationen und Serious Games zu schreiben: einfach durch Kombination der neuen Vokabeln, hinter denen beliebig komplexe Web-Komponenten stehen können. Die Komplexität wird jedoch verborgen und darf den Anwender in seiner Kreativität nicht behindern.

Beibehalten wollen wir folgende Merkmale von *Maker Spaces*: offen, demokratisch, Werkstatt-Charakter, experimentell, kreativ, Anregung zur Selbsthilfe, Reichhaltigkeit des Angebots, Zugang zu digitalen Produktionsmitteln, Beitrag zur Bildungsgerechtigkeit, unkomplizierte Anfertigung, niedrighschwelliger Einstieg, wachsender Anspruch, Universalität ("make almost everything"), Bereitstellung einer geeigneten digitalen Infrastruktur in Form eines Komponenten-Marktplatzes und der Produktionsmittel, Open Source.

Im Digitalen kommen folgende Merkmale hinzu: Digitalität, kein Elektroschrott, kein Umweltverbrauch, Modularität, Universalität (anytime, anywhere, anyhow), Spracherweiterung, digitales Gemeinwohl, weltweite Sichtbarkeit, Evolvierbarkeit, Wiederverwendbarkeit, Rekombinierbarkeit (Remix), Konfigurierbarkeit, Interaktivität, digitale Kollaboration in Echtzeit, Open Access, OER, iOER, Qualität durch Wettbewerb (Marktprinzip), "Auf den Schultern von Vielen" statt "Auf den Schultern von Riesen".

Ziel des DMS-Lehrformats ist, Lern- und Werkstattphasen ohne Medienbrüche miteinander zu verbinden. In der Lernphase finden Studierende Lerneinheiten in Form von Komponenten. In der Werkstattphase produzieren sie mit Fabrikkomponenten neue Komponenten und tragen so zur Fülle des Angebots im DMS bei.

## 5. Umsetzung der Lehrinnovation

### 5.1. Digitale Werkstatt

Die digitale Werkstatt besteht aus Bausteinen in Form standardisierter W3C-Web-Komponenten (webcomponents.org 2017), einem Marktplatz für Bausteine, einer Werkbank und digitalen Produktionsmitteln in Form von Fabrikkomponenten, Editoren und Entwicklungsumgebungen. Der einfachste Einstieg gelingt mit der Auswahl eines interessanten Bausteins auf dem Marktplatz und der Anpassung an die eigenen Wünsche und Vorstellungen mittels Fabrikkomponenten: Eine ähnliche Komponente zu erstellen ist so einfach wie einen Parameter anzupassen oder ein Web-Formular auszufüllen. Der Schwierigkeitsgrad ist steigerbar über die Zusammensetzung eines komplexen Bausteins aus vielen Einzelbausteinen auf der Werkbank bis hin zur Neuentwicklung einer universellen Web-Komponente mittels Entwicklungsumgebung (IDE). Nur auf den höheren Schwierigkeitsstufen sind Programmierkenntnisse notwendig. Auf den niederen Stufen reichen Drag & Drop und das Ausfüllen von Web-Formularen als Basis-Kompetenzen.

Der digitale Marktplatz besteht aus einem reichhaltigen Angebot an Basis-Bausteinen in Form von fertigen Web-Komponenten. Diese bieten eine allgemeine Funktionalität an wie Uhr, Protokollführung (Logging), Editor, News oder Rating (Thumbs-up/Thumbs-down). Zum großen Teil sind die fertigen Web-Komponenten kleine "LearningApps" wie Quiz, Lückentext, Slidecast, oder Lernspiele. Der Zugriff und die Auswahl dieser Komponenten geschieht über den Komponenten-Marktplatz, der selber wieder als Komponente implementiert ist. Dadurch ist rekursive Einbettbarkeit gegeben. Die Zusammensetzung komplexer Bausteine aus Einzel-Bausteinen geschieht auf der digitalen Werkbank, die ebenfalls als Web-Komponente zur Verfügung gestellt wird und damit ebenfalls überall eingebettet werden kann. Die Prinzipien der Universalität und Rekursivität werden systematisch eingehalten.

Zu jeder Komponente gibt es eine Fabrikkomponente, mit der diese angepasst oder neu erstellt werden kann, indem Parameter, Konfigurationen und Zusammensetzung angepasst, hinzugefügt oder geändert werden.

### 5.2. Niedrigschwelliger Einstieg, wachsender Anspruch

Der einfachste Einstieg besteht darin, eine passende Komponente auf dem Komponenten-Marktplatz zu finden und per Link oder Einbettungscode bei sich in der Webseite, in der Lernplattform oder im E-Book zu verlinken oder einzubetten. Wenn die vorgefundene Komponente nicht genau den eigenen Wünschen und Ansprüchen gerecht wird, so kann man die zugehörige Fabrikkomponente (auch FactoryApp) aufrufen und eine ähnliche Komponente erstellen, um sie wiederum auf dem Marktplatz der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen. Damit wird dort auch ein neuer Einbettungscode generiert, den man stattdessen für die Einbettung verwendet.

Die Anpassungen über die Fabrikkomponente können unterschiedliche Ausmaße haben: Sie können von Änderungen einzelner Parameter bis zur kompletten Neuerstellung des Inhalts, z.B. eines Quiz oder Lückentextes reichen.

Mit der Werkbank-Komponente kann man aus Einzel-Komponenten komplexere Apps zusammenbauen, z.B. eine Lerneinheit aus Video, Slidecasts, Audio, Quiz, Chat und Kommentar-Funktion. Die komplexen Apps können auch mehrere Arbeitsschritte (Workflows) abbilden, in denen in den ersten Schritten Input gesammelt wird, um daraus eine Datenbank zu generieren, um in einem späteren Schritt aus der Datensammlung Quiz oder Lückentext-Aufgaben zu generieren. Die Datenbank wächst dabei über die Jahre und über die Vielzahl der Benutzer, so dass das erzeugte Lehrmaterial ständig dazu gewinnt ("auf den Schultern von Vielen"). Dem Anspruch an die Komponenten-Produktion ist nach oben keine Grenze gesetzt. Letzten Endes können universelle, wiederverwendbare W3C-Web-Komponenten neu konzipiert und entwickelt werden, um sie auf den Marktplatz zu stellen. Dann sind jedoch auch Programmierkenntnisse notwendig.

Das digitale Lehrformat "Digital Maker Spaces" macht von LearningApps zweifachen Gebrauch: Einerseits werden fertige LearningApps eingesetzt für die Lernphase. Andererseits erstellen die Studierenden in der Projektphase eigenständig Beiträge zur Digital-Werkstatt.

In der Lernphase werden Videos, Slidecasts, Quizze, Lückentexte, Lernspiele, Chat, Foren von den Dozierenden vorgegeben, um ein bestimmtes Lernziel zu erreichen, das die Grundlage für die Werkstattphase sein soll. Die Studierenden lernen interaktiv auf den unterschiedlichen Plattformen PC, Tablet, Smartphone, sowohl individuell als auch kollaborativ wahlweise im Präsenzunterricht oder online. Nach unserer Erfahrung in unserem BMBF-Verbundprojekt "Work & Study" hat ein Mix aus den verschiedenen Medien die größte Akzeptanz und beste Wirksamkeit.

In der Werkstattphase erstellen Studierende eigenständige Beiträge zur Werkstatt, zu den Produktionsmitteln, zu den Bausteinen oder zu den Inhalten. Dies kann auf vielfältige Weise mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden geschehen: Die geringste Einstiegshürde hat ein Beitrag in Form eines selbst erstellten Quiz oder Lückentext. Studierende formulieren z.B. zu einem Lernthema eine Frage, zu der sie auch die Antwort wissen und geben dies zusammen mit falschen (und als solche markierte) Antworten in eine Datenbank ein. Aus der Datenbank werden in einer nächsten Runde Quizze generiert, die allen Teilnehmern ein Stück weiter helfen, das Lernthema zu vertiefen. Qualitätssicherung erfolgt über Rating und Kommentierung der Mitstudierenden und der Dozierenden.

Der Schwierigkeitsgrad eines eigenen Beitrags zum Digital Maker Space wächst, angefangen bei Quiz oder Lückentext, über eigene Präsentation als Slidecast oder eigenes Video bis hin zu eigenen Lernspielen und völlig neuartigen Web-Komponenten. Die Reichhaltigkeit des Werkstatt-Angebotes wächst im Laufe der Zeit mit den vielen

Beiträgen. Das "Digital Maker Space"-Konzept sieht die Selbstverstärkungsschleife vor, dass Werkstatt-Produkte der letzten Studierenden-Generation zu Lehr-/Lernmittel oder Werkstatt-Produktionsmittel der nächsten Studierenden-Generation wird. Die Anreicherung um alternative Lehr- und Lernmittel und weiteren Produktionsmitteln im Laufe der Jahre kommt allen zugute und bringt den Studierenden bereits die positive Erfahrung der produktiven Gemeinschaft der Web Community. Dies stärkt sie in ihrer Web Literacy (Mozilla 2016) und bringt einen "Shift from Teaching to Learning" (Wildt 2005): Der Schwerpunkt dieses Lehrformats liegt bei den Studierenden und ihrem aktiven Erarbeiten des Lehrstoffes. Darüber hinaus stehen die Produkte ihrer Arbeit anderen Studierenden zur Verfügung und stärken Fülle und Reichhaltigkeit ihrer Lehrmittel.

Andererseits entlastet die Werkstatt-Arbeit der Studierenden die Lehrenden. E-Learning krankt häufig an der zu hohen Belastung der Lehrenden, die für die Produktion der E-Learning-Materialien nicht genügend Zeit haben. Gerade an Fachhochschulen mit einem Lehrdeputat von 18 SWS ist eine aufwändige Produktion von E-Learning-Material leider aus Zeitgründen kaum möglich. Durch die Werkstatt-Arbeit bekommen Lehrende aktive Unterstützung durch ihre Studierenden bei der Produktion der Materialien.

### 5.3. Vorarbeiten

Der Antragsteller hat im BMBF-Projekt Work & Study bereits seit 2014 umfangreiche Erfahrungen in seinen Lehrveranstaltungen "Software Engineering" und "Web Engineering" mit der Entwicklung und Anwendung von LearningApps auf der Basis von Web-Komponenten sammeln können. Das Konzept ist jedoch nicht nur in der Informatik-Lehre erprobt worden, sondern auch im Sprachenunterricht (Business English) und in der Betriebswirtschaftslehre (BWL). Verschiedene Blended Learning-Formate wurden dabei erprobt. An Fachhochschulen hat sich der periodische Wechsel von Lern- und Werkstattphasen bewährt (Winzker et al., 2009), den wir ebenfalls einsetzen.

### 5.4. Fellowship

Als Fellow würde ich gerne die Implementierung des Digital Worker Spaces auf Basis der Arbeiten im genannten BMBF-Projekt Work & Study ergänzen und vervollständigen. Der DMS selbst gehört nicht zu den BMBF-Projektzielen. Geplant ist, die Implementierung der Werkbank und noch fehlender Fabrikkomponenten auf einen Stand zu bringen, der eine größere Verbreitung ohne Schulungsaufwand erlaubt. Bei den Fellow-Treffen möchte ich darüber berichten, weitere Anwender finden, neue Ideen einbringen und den DMS ergänzen.

DMS als didaktisches Konzept sieht einen Wechsel von Lern- und Werkstattphasen vor. Dieses Konzept soll in meinen Lehrveranstaltungen erprobt und evaluiert werden. Über die Evaluationsergebnisse möchte ich gerne auf den Fellow-Treffen berichten.



## 6. Erfolgskriterien und Risiken

Ebenso wie beim WWW kann der Erfolg des DMS-Konzepts anhand verschiedener Kriterien bemessen werden. Dies ist zunächst die Anzahl der Nutzer, der Komponenten, der Fabrikkomponenten als absolute Größen und relativ zu Zeiträumen (pro Jahr, Semester, Monat, Woche oder Tag). Neben den rein quantitativen Größen können auch qualitative Kategorisierungen als Erfolgskriterien mit einbezogen werden: Komponenten können sich in ihrem Umfang, ihrer Mächtigkeit und Anpassbarkeit sehr unterscheiden. Parameter- und Formular-basierte Anpassung ist wesentlich leichter zu bewerkstelligen als Simulationen oder Serious Games.

Bezogen auf Lehrveranstaltungen kann die Verbesserung der Lehre bemessen werden anhand der Nutzungshäufigkeit und -regelmäßigkeit. Der Lernerfolg zeigt sich in der Qualität der Beiträge zum DMS.

Risiken treten beim DMS als Plattform für Beiträge zum digitalen Gemeinwohl nicht auf. Dem Risiko mangelnder Usability kann mit verbesserter Oberfläche und Benutzerführung begegnet werden. Die Risiken schlechter Verwebung der Unterrichtseinheiten mit Werkstattarbeiten, schlechter Taktung, eines ungeeigneten Wechsels von selbstständiger und fremdgesteuerter Arbeit müssen Dozierende im Auge behalten und mit Evaluationen überprüfen, ob Verbesserungen angeraten sind.

## 7. Übertragbarkeit und Verstetigung

In der Übertragbarkeit liegt die Stärke unseres Ansatzes: Digital Maker Spaces können für alle Fachgebiete eingesetzt werden, in denen Digitalisierung eine Rolle spielt. In unserem Verbundprojekt "Work & Study" sind Web-Komponenten für E-Learning bereits in der Informatik, in BWL und im Sprachenlernen eingesetzt worden. Übertragbarkeit zwischen Hochschulen ist ebenfalls möglich. Übertragbarkeit zwischen Lehrplattformen und Learning Management Systemen (LMS) ist ebenfalls gegeben, wenn die LMS HTML unterstützen, was meistens der Fall ist. Dies ist bereits zwischen den LMSs ILIAS und OpenOLAT im Verbundprojekt mit den Partnerhochschulen erprobt worden. Unser Ansatz eignet sich auch besonders gut für den Austausch zwischen Fellows, da an die zugrundeliegende Heimat-Plattform und -LMS keine weitere Bedingung an den Einsatz der Web-Komponenten gestellt wird.

Eine Verstetigung wird sich mit dem Erfolg von Web-Komponenten im Allgemeinen und für E-Learning im Besonderen ergeben, vergleichbar mit dem Erfolg des WWW: Da es sich um eine verteilte Architektur handelt, gibt es keine Abhängigkeiten von zentralen Servern und einzelnen Anbietern. Jeder kann Web-Komponenten ins Web legen, HTML damit um neue Sprachelemente erweitern und die Mächtigkeit des Webs dadurch vergrößern. Jeder kann Web-Komponenten kopieren, auf die eigenen Server legen und in anderen Anwendungen nutzen. Web-Komponenten sind ebenso wie das WWW des Tim Berners-Lee am digitalen Gemeinwohl orientiert, nicht an persönlichem Besitz und Reichtum. Unter ([webcomponents.org](http://webcomponents.org) 2017) findet man



bereits über 1.000 wiederverwendbare Komponenten, unter (LearningApps.org 2017) bereits über 2 Millionen LearningApps. Dies zeigt, dass der Ansatz richtig ist und akzeptiert wird. Andererseits gibt es noch viel Potenzial und viele Chancen im E-Learning, die wir mit Digital Maker Spaces heben und nutzen wollen: Bei webcomponents.org mangelt es noch an E-Learning-Anwendungen. Bei LearningApps.org setzt man noch auf die veraltete iFrame-Technologie und schließt damit die Vorteile der Web-Komponenten aus. In Vorarbeiten im Rahmen unseres Projekts "Work & Study" haben wir bereits die Entwicklung der Web-Komponenten für E-Learning auf Übertragbarkeit und Verstetigung angelegt.

Nichts hat sich im Internet als übertragbarer und nachhaltiger erwiesen als das WWW. Dies hat Tim Berners-Lee im WWW-Konzept verankert mit dem Prinzip der orthogonalen (wechselseitig unabhängigen) Evolvierbarkeit der zugrundeliegenden Webtechnologien. Daher setzen wir mit unserem Ansatz auf das WWW und dessen Prinzipien und leisten mit Digital Maker Spaces unseren Beitrag zum digitalen Gemeinwohl.

## 8. Mehrwert durch Fellowship

Meine jahrelangen Erfahrungen als Professor und auch als Vizepräsident für Studium, Lehre und Weiterbildung möchte ich gerne in die Fellow-Treffen einbringen. Ebenso erhoffe ich mir eine Erweiterung meines Ideen- und Methodenrepertoires durch Anregungen anderer Fellows. Ich freue mich auf den wechselseitigen Austausch mit Kolleginnen und Kollegen über didaktische Themen. Ebenso erwarte ich, dass wir mit einzelnen Komponenten und dem DMS als Ganzes Lösungen für viele E-Learning-Probleme anbieten können. Der DMS bietet sich weiterhin als Plattform für den wechselseitigen Austausch von E-Learning-Lösungen in Form von wiederverwendbaren Web-Komponenten zwischen Lehrenden und Hochschulen an. Auch eine hochschulübergreifende Nutzung gemeinsamer Digital Maker Spaces durch Fellows würde ich begrüßen. Zur persönlichen Ebene der Vernetzung zwischen Fellows könnte somit auch eine Ebene konkreter Umsetzung im WWW hinzukommen.

## 9. Organisatorische Einbindung und Vernetzung innerhalb der Hochschule

Als Vizepräsident für Studium, Lehre und Weiterbildung habe ich von 2009 bis 2014 das Thema E-Learning an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg verankert, einerseits über den Hochschulentwicklungsplan (HEP 2010) und andererseits über die Gründung eines E-Learning-Teams in der Bibliothek mit einer gemeinsamen E-Learning-Plattform (ILIAS) für die gesamte Hochschule. Auch im aktuellen HEP 2 ist die Ausweitung des E-Learning ein explizites Ziel (HEP 2016). Seit 2014 arbeite ich als Teilprojektleiter an plattform-übergreifenden E-Learning-Lösungen im BMBF-Verbundprojekt "Work &

Study". Durch das Verbundprojekt gibt es eine enge Kooperation mit dem E-Learning-Team der Bibliothek. Unsere Web-Komponenten wurden von den ILIAS-Betreibern und -Administratoren als Alternative zu den ILIAS-Plug-In-Erweiterungen willkommen geheißen. In der Bibliothek wird daher auch ein Server mit unseren Web-Komponenten betrieben, die in ILIAS über HTML eingebettet werden. Auf diese Weise stehen sie der gesamten Hochschule zur Verfügung und schaffen eine optimale Vernetzung innerhalb der Hochschule. Ebenso ist eine Einbettung in OpenOLAT des VCRP in Rheinland-Pfalz im Rahmen des Verbundprojektes erfolgreich durchgeführt worden.

2017 wurde ich zum Digitalbotschafter der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg für das HRK-Hochschulforum Digitalisierung ernannt. Im Fachbereich Informatik habe ich eine Professur für Systementwicklung und Datenbanksysteme inne und bin Evaluationsbeauftragter des Fachbereichs. Als Präsidialbeauftragter für Qualitätsmanagement habe ich digitale Prozesslandkarten mit aufgebaut, so dass ich auch diesen Aspekt mit einbinden kann.

Darüber hinaus sind Vernetzungen mit dem Institut für Visual Computing, mit der Industrie und mit dem "Qualitätspakt Lehre"-Projekt ProMINTus zu nennen.

## 10. Referenzen

Andreessen, M., 2011: "Why Software Is Eating The World", in: The Wall Street Journal.

Andreessen, M., 2016: "Now, Software Is Programming The World", in: [www.forbes.com](http://www.forbes.com), <https://www.forbes.com/sites/roberthof/2016/07/12/marc-andreessen-now-software-is-programming-the-world/> .

HEP, 2010: Hochschulentwicklungsplan der Hochschule Bonn Rhein-Sieg, 2010.

HEP, 2016: HEP 2, Hochschulentwicklungsplan der Hochschule Bonn Rhein-Sieg, 2016.

Kaul, M.; Kless, A.; Bonne, T.; Rieke, A.; 2017: Game Changer for Online Learning Driven by Advances in Web Technology; in: Proc. E-Learning 2017, Multi Conference on Computer Science and Information systems (MCCSIS), Accepted Full Paper (peer reviewed), Lisboa, Portugal, 20 - 22 July, 2017.

LearningApps.org; 2017: <https://learningapps.org/> .

Mozilla, 2016, "Web Literacy - A framework for entry-level web literacy & 21st Century skills.", <https://learning.mozilla.org/en-US/web-literacy>.

NMC Horizon, 2015, „Course Apps - An NMC Horizon Project Strategic Brief,“ Volume 2.4, October 2015. <http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-strategic-brief-course-apps.pdf>.

Maker\_Spaces.com; 2017: [https://www.Maker\\_Spaces.com/what-is-a-Maker\\_Space/](https://www.Maker_Spaces.com/what-is-a-Maker_Space/) .

Stiftung Neue Verantwortung, 2017: <https://www.stiftung-nv.de/de/projekt/gemeinwohl-digitalisierung> .



webcomponents.org; 2017: <https://www.webcomponents.org/> .

Wildt, J., 2005: "Vom Lehren zum Lernen – hochschuldidaktische Konsequenzen aus dem Bologna-Prozess für Lehre, Studium und Prüfung", Vortrag zur Expertentagung des EWFT „From Teaching to Learning“, Berlin 17.11.2005.

Winzker, M., et al., 2009: "Selbstlernphasen und Projekte", in: Die Neue Hochschule, Band 50, Heft 2–3, Hochschullehrerbund, pp. 14–19.