

Entwicklung eines interaktiven Informations-Kiosks¹

Lynn Nari Lenffer und Thomas C. Rakow

Hochschule Düsseldorf, Fachbereich Medien, Lehrgebiet Datenbanken und E-Business
Düsseldorf
dbe.medien.duesseldorf.de

Kurzfassung. Der Informations-Kiosk bietet Studierenden Informationen über aktuelle und offene Projekte und Abschlussarbeiten, Veranstaltungen sowie Live-Daten zum Mensaangebot, Nahverkehr oder dem Wetter. Für diese Anwendung werden die Anforderungs- und die Risikoanalyse, die Gestaltung und die technische Realisierung gemäß den Phasen der Softwareentwicklung beschrieben. Der Kiosk wird mit einem CMS implementiert und durch einen Webserver im Labor zur Nutzung bereitgestellt. Es wird gezeigt, dass die Entwicklung alle Basis- und Leistungsanforderungen erfüllt und auf Grundlage der entwickelten Architektur des Continuous Software Development Entwicklung und Betrieb integriert.

Stichworte: interaktiver Informations-Kiosk, semi-öffentlicher Raum, Online-Marketing, Continuous Software Development

1 Einleitung

Informations-Kioske sind Computerstationen im öffentlichen oder semi-öffentlichen Raum, welche der Allgemeinheit Zugang zu digitalen Informationen und Transaktionen bieten sollen. Borchers et al. definieren bereits vor mehr als zwanzig Jahren Informations-Kioske als Computerstationen, welche das primäre Ziel haben, Informationen bereitzustellen und auf ein bestimmtes Themenspektrum limitiert sind [29]. Nutzer, die an einen Kiosk dieser Art herantreten, sind bereits an einer Interaktion interessiert und zu dieser motiviert, aber ihre Frustrationstoleranz ist niedrig. Informations-Kioske sollen nach Rowley und Slack vier Funktionen erfüllen: Bereitstellung von Information, Interaktion, Transaktion und Beziehung [16]. Anfängliche Kioske waren zumeist auf die Informationsreproduktion limitiert und boten keine oder minimale Interaktionsmöglichkeiten. Moderne Kioske des 21. Jahrhunderts sind dagegen zu verschiedenen multimodalen Anwendungen bis hin zu Transaktionen fähig. Diese Kioske basieren zumeist auf Touchscreens und besitzen einfach zu nutzende Interfaces [16]. Gemäß des Reifegradmodells nach Meier und Stormer [30] können Informations-Kioske damit der

¹ Dieses Arbeitspapier basiert auf der Bachelorarbeit von Lynn Lenffer [31].

zweithöchsten Wertigkeitsstufe für ein Unternehmen zugeordnet werden, nur die Personalisierung wird nicht unterstützt.

Die Verwendung von Kiosken im Kontext von Hochschulen ist weit verbreitet. Um anstehende Veranstaltungen und ausliegende Angebote für alle Studierenden übersichtlicher als an einem traditionellen schwarzen Brett darzustellen, werden digitale Displays implementiert. Diese können große Bildschirme sein, welche allerdings meist keine Möglichkeit einer direkten Interaktion bieten. Andere werden auch mit neuartigen Eingabemethoden entwickelt, beispielsweise mit Gesten- und Sprachsteuerung oder über zusätzliche Geräte [14, 5]. Die im Folgenden beschriebene Anwendung wird sich allerdings auf einen Touchscreen beschränken, da mit einem solchen Studierende oft bereits Erfahrungen gemacht haben und positive Metaphern bilden konnten, welche großen Einfluss auf die intrinsische Motivation haben, einen neuen Kiosk zu benutzen [14].

In dieser Arbeit soll ein interaktiver Informations-Kiosk zur Aufstellung in den Räumlichkeiten einer Hochschule entwickelt werden. Die damit verbundenen Anforderungen zur Interessensgenerierung speziell für Studierende mit der Präsentation der Inhalte und des Designs der Information im Hochschulkontext sind Schwerpunkte dieser Arbeit. Des Weiteren werden die Entwicklung, die Gestaltung, der Nutzen und die technische Realisierung des Kiosks dargestellt.

2 Risiko- und Anforderungsanalyse

Die Entwicklung eines Kiosk-Systems muss aufgrund seiner Komplexität und den verschiedenen Aspekten zuerst ausführlich geplant werden. Dafür sind eine Risikoanalyse und eine Anforderungsanalyse auszuarbeiten.

2.1 Risikoanalyse

Als Risiko bezeichnet man ein Problem, welches eine Bedrohung für den Ausgang des Projektes darstellt [1]. Mit dem Begriff des Risikos wird oft das Verlustpotenzial eines Projekts bezeichnet, aber es können auch Chancen aus risikobehafteten Vorgängen resultieren [2]. Ein Risiko besteht aus einem tatsächlichen Event, der Eintrittswahrscheinlichkeit dessen und seinem Schadensausmaß [3]. In der Risikoanalyse werden diese Events identifiziert und zusammen mit der Wahrscheinlichkeit, dem Ausmaß und einer daraus folgenden Strategie zur Risikohandhabung niedergeschrieben [4]. Die Eintrittswahrscheinlichkeit und das Ausmaß des Schadens werden zumeist auf einer Skala von eins bis fünf dargestellt, wobei eins für eine niedrige und fünf für eine maximale Wahrscheinlichkeit des Eintretens bzw. ein maximales Schadensausmaß steht [3]. Für die Risikohandhabung (Mitigation) existieren vier übliche Methoden: Risikovermeidung (avoidance), Risikominimierung (minimizing), Risikoüberwälzung (transfer) und Risikoakzeptanz (acceptance) [1]. In der folgenden Tabelle 1 ist ein Ausschnitt der Risiken für die Entwicklung des interaktiven Informations-Kioskes aufgelistet, welche von den Autoren erhoben wurden [31]. Die Eintrittswahrscheinlichkeit und die Auswirkung des Schadens eines Risikos werden mit der Skala von Lorenz beschrieben [3].

<i>Nr.</i>	<i>Risiko</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Phase</i>	<i>Wahr- schein- lichkeit</i>	<i>Aus- wir- kung</i>	<i>Strategie</i>
R1	Keine klaren Anforderungen	Die Anforderungen für das Projekt sind nicht klar genug definiert, sodass es zu Unklarheiten kommt	Imple- men- tie- rung	2	4	Risikominderung: Es existiert eine ausführliche Anforderungsanalyse, welche mit den Stakeholdern abgestimmt ist
R5	Defekte Hardware	Der Monitor, auf dem die Software laufen soll, ist defekt.	Testen	2	2	Risikoüberwälzung: Die benötigte Hardware wird von der Hochschule bereitgestellt
R8	Endergebnis stellt Stakeholder nicht zufrieden	Der Kiosk entspricht nicht den Vorstellungen und er wird abgelehnt	Testen	2	5	Risikominderung: Die Anforderungsanalyse sollte abgestimmt werden und Rücksprachen gehalten werden.
R9	Der Kiosk wird von den potentiellen Nutzern nicht verwendet	Die Studierenden nutzen den Kiosk nicht um sich zu informieren, sondern greifen z.B. auf ihr Handy zurück	Inbetrieb- nahme	3	5	Risikominderung: Es werden Maßnahmen umgesetzt, um die Existenz des Kiosks und den Mehrwert dessen zu kommunizieren

Tabelle 1. Ausschnitt der Risikoanalyse

2.2 Anforderungsanalyse

Umgebungsanalyse. Zur Entwicklung eines Informations-Kiosks sollten verschiedene Aspekte beim Design, der Implementierung und der Wartung eines Kiosks berücksichtigt werden. Ein Kiosk im öffentlichen oder semi-öffentlichen Raum ist für keinen individualisierten Nutzer gedacht und muss somit verschiedene Anpassungsmöglichkeiten bieten [5]. Zwar können in einem Hochschulkontext, und speziell im Kontext eines Informatikstudiums, bestimmte Einschränkung der Nutzer vernachlässigt werden, leichte Anpassungen sollten dennoch zum Repertoire des Kiosks gehören. Dazu können Anpassungen in Form von Einstellungen von Schriftgröße und Farbgestaltung gewährleistet werden [6]. Außerdem sollte das Menü übersichtlich und nicht zu überladen gestaltet werden, um allen Arten der Verwirrung und Unklarheit vorzubeugen. Jeder weitere Menüpunkt sollte die Möglichkeit bieten, auf die Startseite zurückzukehren. Ein automatisierter Prozess setzt den Kiosk nach längerer Inaktivität eines Nutzers ebenfalls zurück auf die Startseite [7]. Der Nutzer sollte unmittelbares Feedback auf seine Eingabe erhalten, da es ansonsten leicht zu Fehlern und Unsicherheiten kommen kann

[8]. Falls dies dennoch passieren sollte, muss eine für den Nutzer einfach zu erkennende Lösung in Form eines Buttons vorliegen, mit dem er seinen letzten Schritt rückgängig machen kann [7]. Informationen sollen zudem sequentiell vom Nutzer verlangt werden, nicht simultan, sodass es zu keiner Überforderung kommt [8].

Neben den Designprinzipien sollten auch Sicherheitsaspekte bei der Entwicklung beachtet werden. Diese sind besonders kritisch, wenn dem Nutzer viele Input-Schnittstellen zur Verfügung stehen und er dort persönliche Daten eintragen kann [9]. Physische Aspekte, die zur Verbesserung der Nutzung eines Kiosks beitragen, wie z.B. eine gute räumliche Erreichbarkeit und Platzierung, erhöhen auch die Wahrscheinlichkeit für den Erfolg eines maliziösen Angriffs [10]. Technische Lösungen, wie zusätzliche zur Verschlüsselung beitragende Hardware-Elemente oder das Implementieren von Log-Dateien, können ohne merkbliche Auswirkungen auf die Bedienbarkeit eingebaut werden [9]. Die zusätzliche Nutzung eines dem Nutzer vertrauten Geräts, z.B. eines Mobiltelefons, kann positiv zu dessen Sicherheitsempfinden beitragen [11]. Das Zusammenspiel des Kiosks mit diesem Gerät kann durch QR-Codes, NFC, Bluetooth [11] oder auch einen speziellen mobilen Client [12] erfolgen. Allerdings spielen auch hierbei vergangene positive Erfahrungen und positive Metaphern eine Rolle dabei, ob der Nutzer diese Art der Eingabe überhaupt in Betracht zieht. Der Umfang des Sicherheitskonzepts sollte individuell auf die Anwendung abgestimmt werden und nach zur Verfügung stehenden Input-Arten und möglichen Transaktionen bewertet werden.

Borchers et al. 1999 und andere Forscher dieser Zeit gingen davon aus, dass Nutzer bereits aus einer intrinsischen Motivation heraus einen Informations-Kiosk nutzen werden, so dass Maßnahmen zur Aufmerksamkeitsgewinnung nicht notwendig seien. Sollten doch Ansätze dazu implementiert worden sein, so waren dies meist auffällige anthropomorphe Animationen mit grellen Farben. Neuere Studien und wissenschaftliche Arbeiten [13-16] widerlegen diese Ansätze. Sie sehen eine deutliche Notwendigkeit für Maßnahmen zur Aufmerksamkeitsgewinnung, bezeichnen die älteren Implementierungen aber als zu aufwendig und dafür zu wenig effektiv. Um das sogenannte First-Click-Problem zu überwinden, genügt ein einfacher Schriftzug mit einer Aufforderung zur Interaktion [15]. Schriftzüge sind effektiver als Abbildungen oder Grafiken [15], während physikalische Indikatoren für einen Kiosk wirkungsvoller sind als Digitale oder Projizierte. Es spielt dabei keine Rolle, ob diese Indikatoren anthropomorph sind [13]. Wichtig ist zudem eine Platzierung des Kiosks am Point-of-Need und eine vorherige Bekanntmachung des Kiosks, z.B. durch Flyer, Poster oder Vergleichbares. Dies kann schon vor der ersten Begegnung des Nutzers mit dem Kiosk zu einer Akzeptanz dessen führen und somit die Hürde zum Beginn einer Interaktion senken [7].

Funktionale Anforderungen. Funktionale Anforderungen definieren die konkrete Funktionsweise des Systems. Sie liefern exklusiv Antworten auf die Frage "Was soll das System machen?" [19]. Alle weiteren Anforderungen, welche diese Frage nicht beantworten können, fallen in die Kategorie der nicht-funktionalen Anforderungen. Um Unklarheiten oder Unvollständigkeit in der textuellen Formulierung der funktionalen Anforderungen für ein System zu vermeiden, erstellte Rupp die folgende Schablone (Abb. 1):

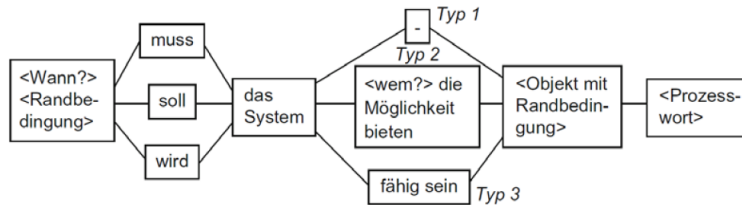


Abbildung 1. Schablone zur Anforderungserstellung nach Rupp [20]

Diese soll die Präzision der Formulierungen erhöhen und zur späteren Überprüfbarkeit der Anforderungen beitragen [20].

Die entwickelte Anwendung soll ein schwarzes Brett in der Hochschule ersetzen und zusätzlich gegenüber diesem einige Vorteile bieten. Außerdem werden die in der Umgebungsanalyse beschriebenen Vorschriften für einen interaktiven Kiosk umgesetzt. Im Folgenden wird ein Ausschnitt der funktionalen Anforderungen beschrieben:

[Anf01] *Das System muss aktuelle Projektangebote darstellen (Typ1):* Der Kiosk soll für die Studierenden und Lehrkräfte des Bereiches Datenbanken die momentan existierende Pinnwand ersetzen und die Notwendigkeit für Ausdrücke minimieren. Der Kiosk soll dazu die Übersichtlichkeit der Angebote erhöhen.

[Anf02] *Das System muss fähig sein, das aktuelle Wetter anzuzeigen (Typ):* Durch eine regelmäßige Synchronisation mit einem Wetterdienst soll der Kiosk immer das aktuelle Wetter für den aktuellen Ort anzeigen.

[Anf06] *Das System muss den aktuellen Stundenplan für die verschiedenen Semester darstellen (Typ1):* Diese Darstellung kann analog nur durch mehrere Zettel dargestellt werden und eine digitale Repräsentation bietet so einen deutlichen Mehrwert zum jetzigen System.

[Anf13] *Das System soll die Möglichkeit bieten eine Umgebungskarte anzuzeigen (Typ 2):* Das System soll durch einen Dienst wie Google Maps o.Ä. eine Karte des Standortes des Kiosks und seiner näheren Umgebung anzeigen können.

Nicht-Funktionale Anforderungen. Diese lassen sich in zwei Unterkategorien unterteilen: Qualitätsanforderungen und Randbedingungen [19]. Qualitätsanforderungen beschreiben die Qualität, in welcher das System seine Anforderungen an Funktionalität, Effizienz, Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit, Änderbarkeit und Übertragbarkeit erfüllen soll [19]. Randbedingungen bezeichnen z.B. technische Anforderungen, wie Vorgaben an die Hardware, Anforderungen an die Benutzeroberfläche, oder Anforderungen zur Durchführung, aber auch rechtliche und vertragliche Anforderungen [19].

Für die entwickelte Anwendung wurden u.a. folgende nicht-funktionale Anforderungen formuliert:

[Anf16] *Das System muss über eine grafische Oberfläche verfügen:* Zur Interaktion der Nutzer mit dem System soll eine grafische Oberfläche verwendet werden.

[Anf17] *Die grafische Oberfläche soll eine konsistente und übersichtliche Führung durch das System geben:* Um die Interaktion so einfach wie möglich zu gestalten, sollen Buttons stets an der gleichen Position platziert werden. Außerdem soll das Menü über

maximal 12 Einträge verfügen. Die Startseite der Anwendung soll darüber hinaus immer erreichbar sein.

[Anf22] *Das System muss für einen Touchscreen-Kiosk optimiert sein:* Da die Anwendung vorrangig auf einem Touchscreen vor dem Labor Datenbanken angezeigt wird, müssen Menü und Buttons auf diese Art der Interaktion angepasst sein.

[Anf24] *Das System soll multilingual sein:* Auch internationale Studierende oder Studierende mit geringen Deutschkenntnissen sollen die Anwendung bedienen können.

Klassifikation nach dem Kano-Modell. Das Kano-Modell ist eine Methode zur Einteilung der Anforderungen nach ihrem Einfluss auf die subjektive Zufriedenheit der Stakeholder [19]. Es wurde zuerst 1978 von Dr. Noriaki Kano postuliert und findet seitdem Verwendung in diversen Software-Projekten. Diese Klassifizierung erhöht das Verständnis für die Anforderungen der Stakeholder an das Endprodukt [23]. Das Kano-Modell unterscheidet zwischen Basisfaktoren (“must-be quality”), Leistungsfaktoren (“one-dimensional quality”) und Begeisterungsfaktoren (“attractive quality”) [23]. Basisanforderungen werden als selbstverständlich vorausgesetzt und sind essentiell für die Zufriedenheit des Kunden. Das Fehlen von Basisfaktoren im implementierten System kann als Fehlentwicklung gewertet werden [19]. Leistungsanforderungen werden explizit von den Stakeholdern gefordert [19]. Bei den Leistungsanforderungen spielt die konkrete Umsetzung der Anforderungen eine besondere Rolle [24]. Es besteht also ein proportionaler Zusammenhang zwischen dem Grad der Erfüllung und der Zufriedenheit [24]. Begeisterungsanforderungen sind den Stakeholdern zuerst nicht bekannt und sie werden weder implizit noch explizit gefordert [19]. Sie üben einen überproportionalen Einfluss auf die Zufriedenheit der Stakeholder aus und haben somit einen großen Anteil an der Gesamtzufriedenheit und der Qualitätswahrnehmung [23]. Die zuvor bestimmten Anforderungen (Ausschnitt) wurden von den Autoren nach dem Kano-Modell in Tabelle 2 klassifiziert.

<i>Nr.</i>	<i>Anforderung</i>	<i>Art der Anforderung</i>
<i>Basisanforderungen (“must-be quality”)</i>		
Anf16	Das System muss über eine grafische Oberfläche verfügen	nicht-funktional
Anf17	Die grafische Oberfläche soll eine konsistente und übersichtliche Führung durch das System geben	nicht-funktional
Anf22	Das System muss für einen Touchscreen-Kiosk optimiert sein	nicht-funktional
<i>Leistungsanforderungen (“one-dimensional quality”)</i>		
Anf01	Das System muss aktuelle Projektangebote darstellen	funktional
Anf02	Das System muss fähig sein, das aktuelle Wetter anzuzeigen	funktional
Anf06	Das System muss den aktuellen Stundenplan für die verschiedenen Semester darstellen	funktional

<i>Begeisterungsanforderungen ("attractive quality")</i>		
Anf13	Das System soll die Möglichkeit bieten eine Umgebungskarte anzuzeigen	funktional
Anf24	Das System soll multilingual sein	nicht-funktional

Tabelle 2. Ausschnitt der Klassifizierung nach dem Kano-Modell

3 Entwurf

Architektur. Für die Entwicklung wird ein Content Management System (CMS) auf Basis eines Webservers und einer Datenbank installiert (Abb. 2). Ein CMS ist ein serverseitiges Programm, welches den Inhalt von Webseiten sowie Details über die Veröffentlichungen in einer Datenbank speichert [25]. Im Mittelpunkt steht dabei der Inhalt, in Form von Texten oder komplexen Multimediaelementen [26], wodurch die Anpassung des Inhalts getrennt von Änderungen an dem Layout oder der Struktur stehen [27]. Für die Versionierung wird ein entsprechendes Versionierungssystem verwendet. Der Entwickler greift auf den Webserver und die CMS-Installation zu, um Plug-Ins zu installieren, eigenen Code auszuführen und Informationen aus anderen Schnittstellen abzurufen. Die Datenschicht ist für ihn nicht relevant. Die Nutzer des Kiosks sehen nur die durch eine sogenannte Kiosk-Software generierte Ansicht der Anwendung. Damit kann die Web-Anwendung später auf einem Touchscreen in der Hochschule dargestellt werden, so dass Nutzer nur beschränkte Möglichkeiten des Touch-Interfaces nutzen, beispielweise ohne Tastatureingabe oder Nutzung als Webbrowser. Abb. 2 stellt sowohl die Entwicklungs- als auch Betriebsumgebung dar, damit im Sinne eines Continuous Development Entwicklungen kontinuierlich in den Betrieb übergehen können.

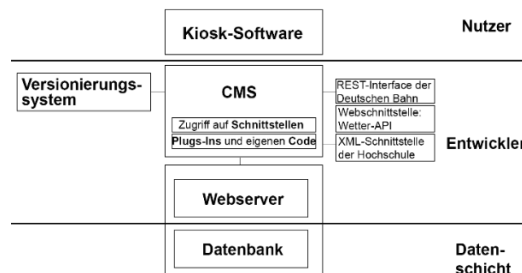


Abbildung 2. Aufbau der Architektur

Konzept. Die fertige Anwendung soll aus einer Startseite und acht Unterkategorien bestehen: Arbeiten, Wetter, Vorlesungen, Aktuelles, Umgebung, Mensa, Über und Sicherheit. Die Reihenfolge ist absichtlich „bunt gewürfelt“ - weder alphabetisch geordnet noch inhaltlich strukturiert -, um eine höhere Aufmerksamkeit zu erreichen. In der Kategorie *Arbeiten* werden angebotene, laufende und abgeschlossene Projekte angezeigt.

Unter dem Menüpunkt *Wetter* kann das aktuelle Wetter, sowie eine Vorhersage für die nächsten vier Tage abgerufen werden. Unter *Vorlesungen* kann der Stundenplan für das aktuelle Semester eingesehen werden. Die Kategorie *Aktuelles* zeigt Ankündigungen zu Veranstaltungen oder Vorträgen, welche von den Administratoren des Kiosks hochgeladen werden. Der Menüpunkt *Umgebung* bietet eine Karte der Umgebung und zudem einen Abfahrtsplan des nächstliegenden S-Bahnhofes. Unter dem Menüpunkt *Mensa* kann der aktuelle Mensaplan abgerufen werden. Die Kategorie *Über* bietet Informationen zu Mitgliedern des Fachbereiches und zur Entstehung des Kiosks. Zuletzt kann unter dem Menüpunkt *Sicherheit* eine Infografik über das Verhalten in Notfällen abgerufen werden.

Für die Darstellung dieser Seiten wurde ein konsistenter Aufbau gewählt, wobei jede Seite aus dem Header, mit dem Logo der Hochschule und Bilder aus Veranstaltungen, einem Footer, mit Einstellung zur Barrierefreiheit, sowie einem Inhaltsteil besteht (Abb. 3). Der Inhaltsteil variiert je Seite.

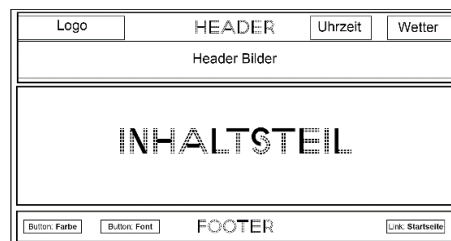


Abbildung 3. Schematischer Aufbau der Seiten

Designentwürfe. Als Grundlage für die Konzeption eines eigenen Designs, wurden die Interfaces von anderen bestehenden Kiosksystemen betrachtet. Ausgehend von diesen Erkenntnissen und im Zusammenspiel mit eigenen Ideen wurden 4 Designentwürfe entwickelt (Abb. 4). In Absprache mit den Stakeholdern wurde für die Startseite das erste Design gewählt, da es am übersichtlichsten und ansprechendsten wirkt und zudem zu einer Interaktion anregt.

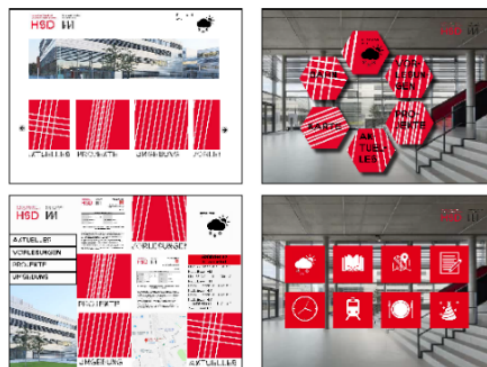


Abbildung 4. Designentwürfe

4 Implementierung

Vorgehensweise. Für die Implementierung der Anwendung wurde eine einfache Installation eines Webservers (Apache) und einer Datenbank (MySQL) mittels XAMPP verwendet. Auf dieser Basis lässt sich dann WordPress als gewähltes CMS unkompliziert installieren und anpassen (s. Abb. 2). WordPress wurde größtenteils mit PHP programmiert und verwendet zudem eine MySQL Datenbank [21]. Die zusätzliche Verwendung von JavaScript, vor allem im Frontend ist zudem fortschreitend [28]. Für WordPress besteht eine große Bibliothek von Plug-Ins von verschiedenen Entwicklern [22], welche fast jeden Aspekt der Webseite, von der Erstellung, über die Organisation, bis zur Suchfunktionalität, verändern und optimieren können [25]. Plug-Ins werden in PHP verfasst und nutzen die spezielle Plug-In-API von WordPress [22].

Diese Plug-Ins wurden deswegen zur Umsetzung der verschiedenen Anforderungen an Schnittstellen und den individuellen grafischen Elementen verwendet. Da WordPress nativ für die Entwicklung von scrollbaren Webseiten vorgesehen ist, bestehen einige im Standard verfügbare Elemente, die in einer Kioskanwendung keine Verwendung finden. Die Seiten der Kioskanwendung sollen außerdem nach Möglichkeit alle Informationen direkt im Viewport enthalten, sodass die Anzeige angepasst werden muss. Dafür wurden Plug-Ins verwendet, welche neue grafische Elemente wie Slider und Tab-Gruppen auf einzelnen Seiten ermöglichen.

Für die Realisierung einiger Anforderungen müssen Informationen aus externen Datenbanken abgefragt werden. Die Deutsche Bahn bietet eine eigene API mit einem REST-Interface an, um sich aktuelle Abfahrten von einem bestimmten Bahnhof anzeigen zu lassen. Um aktuelle Wetterdaten abzufragen, wird die API von Open Weather Map genutzt. Dies ist eine XML-Schnittstelle, welche mittels PHP-Code ausgelesen wird. Darüber kann kostenlos auf das aktuelle Wetter und eine stundenbasierte Vorhersage für die nächsten Tage zugegriffen werden. Die Seite der Hochschule liest für den Stundenplan XML-Dateien aus, auf welche auch von anderen Mitgliedern der Hochschule zugegriffen werden kann. Das Studentenwerk bietet eine Druckversion des Mensaplan an, welche für die Anwendung ausgelesen werden kann. All diese Schnittstellen können mit Hilfe von eigenem PHP-Code und WordPress Plugins eingebunden werden. Plug-Ins wurden nach ihrer Nutzerbewertung, ihrer Aktualität und ihrer Funktionalität ausgewählt.

5 Fazit und Ausblick

Risikoanalyse. Die in der Risikoanalyse vermerkten Risiken sind, soweit diese schon möglich wären, nicht eingetreten. Risiken, die vom Entwickler beeinflussbar waren, wurden durch die Mitigation-Strategien vermieden. Alle Anforderungen wurden vor Beginn der Arbeit formuliert und verschriftlicht (R1), um im weiteren Verlauf eine Referenz für noch zu implementierende Elemente zu bieten. Durch Tests hatten die Mitarbeiter des Labors Gelegenheit, Rückmeldung zur bestehenden Anwendung zu geben

und diese nach ihren Vorstellungen anzupassen. So konnte die Zufriedenheit der Stakeholder mit dem Endprodukt erhöht werden und zu einem gewissen Teil sichergestellt werden (R8). Würde die Kiosk-Anwendung auf dem Server nicht laufen oder sie keine Zufriedenheit bei den Stakeholdern auslösen, hätte das eine sehr hohe Auswirkung auf den Erfolg dieser Arbeit. Weitere Risiken, welche sich bis zum jetzigen Zeitpunkt negativ auf die Entwicklung hätten auswirken können, wären eine defekte Hardware (R5) oder der, z.B. krankheitsbedingte, Ausfall von Stakeholdern gewesen. Auf beide Risiken kann für die Eintrittswahrscheinlichkeit vom Entwickler kaum Einfluss genommen werden. Weitere Risiken, wie R9, können erst nach Inbetriebnahme der Anwendung eintreten. Erst dann wird sich zeigen, ob die Anwendung von den Studierenden angenommen, verstanden und genutzt wird.

Anforderungsanalyse. Alle Anforderungen, welche nach dem Kano-Modell als Basisanforderungen klassifiziert wurden, konnten in der Anwendung realisiert werden. Die Anwendung besitzt eine grafische Oberfläche (Anf16), welche übersichtlich und konsistent durch das System führt (Anf17). Dafür wurden Breadcrumbs und Buttons in der Footerleiste verwendet, welche auf jeder Seite an der gleichen Position zu finden sind. Der Header ist zudem auf fast allen Seiten gleich und bietet so Konsistenz, sowie einen Link zurück zur Startseite. Alle Plug-Ins, welche für die Anwendung verwendet wurden, sind für die Nutzung mit einem Touchscreen geeignet und auch darauf getestet (Anf22).

Die Leistungsanforderungen konnten alle bis zu einem gewissen Grad umgesetzt werden. Angebote zu Projekten und Abschlussarbeiten können durch die Seite zum Teilbereich Arbeiten dargestellt werden (Anf01). Über den Teilbereich Wetter und zusätzlich im Header wird über das aktuelle Wetter und Vorhersagen für die nächsten Stunden und Tage informiert (Anf02). Dazu werden im Teilbereich Vorlesungen die Veranstaltungen des Labors Datenbanken und E-Business, sowie der Stundenplan für alle aktuellen Semester dargestellt (Anf06).

Die Begeisterungsanforderungen wurden teilweise umgesetzt: Im Teilbereich Umgebung können Nutzer sich mit Hilfe einer Umgebungskarte mit dem Umkreis der Hochschule vertraut machen (Anf13). Weitere Begeisterungsanforderungen, wie die Multilingualität der Anwendung (Anf24), wurden noch nicht realisiert.

Ausblick. Der Kiosk bietet für die Endanwender fast keine Eingabemöglichkeiten, da er der reinen Informationsgewinnung dient. Bei einer Weiterentwicklung könnten Möglichkeiten erwägt werden, bei welcher nicht nur Mitarbeiter, sondern auch Studierende den Kiosk nutzen könnten, um Informationen über Veranstaltungen oder Ähnliches zu verbreiten.

Aufgrund der Größe des Kiosks könnte bei einer Weiterentwicklung überlegt werden, ob die Implementierung von Sprach- und/oder Gestensteuerung eine Bereicherung zu der jetzigen Anwendung darstellt. Für die Toucheingabe muss der Nutzer sehr nah an den Bildschirm herantreten und hat somit möglicherweise keinen guten Überblick über die angezeigten Elemente mehr. Aufgrund der minimalen Eingabemöglichkeiten sind auch die momentan implementierten Sicherheitsvorkehrungen sehr minimal. Bei einer Weiterentwicklung müsste also das Sicherheitskonzept grundsätzlich überarbeitet

werden, um für die Nutzer und die Inhalte der Webseite umfangreichen Schutz zu bieten. Darüber hinaus würden die hier beschriebenen Aspekte einer möglichen Weiterentwicklung die Benutzerfreundlichkeit sowie den Fundus an Informationsquellen erhöhen und so einen Mehrwert für die jetzige Anwendung darstellen.

References

1. Wiegers, K.: Know your enemy: software risk management. Software Development, San Francisco (1998)
2. Hunziker, S., Meissner, J.O.: Risikomanagement in 10 Schritten (essentials). (2017).
3. Lorenz, R.: Risikomanagement im Business Development. In: Brenner H., Misu C. (eds) Internationales Business Development, Springer, pp. 71–102 (2015).
4. Gaulke, M.: Risikomanagement bei Softwareentwicklung und – einföhrung. In: KES – Zeitschrift für Kommunikations- und EDV-Sicherheit. Nr. 4, S. 40-42. (2001)
5. Müller, J. et al.: MirrorTouch. Proceedings of the 16th international conference on Human-computer interaction with mobile devices & services - MobileHCI '14. (2014)
6. Lee, S., Cho, J.E.: Evaluating Accessibility of Public Information Kiosks. In: Miesenberger K., Klaus J., Zagler W.L., Burger D. (eds) Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2004. Lecture Notes in Computer Science, vol. 3118, Springer, pp. 76–79 (2004).
7. Maguire, M.: A review of user-interface design guidelines for public information kiosk systems. International Journal of Human-Computer Studies 50 (3): 263–286 (1999).
8. Sandnes, F. et al.: User interface design for public kiosks: an evaluation of the Taiwan high speed rail ticket vending machine. Journal of information science and engineering. (2010)
9. Garriss, S. et al.: Trustworthy and personalized computing on public kiosks. Proceeding of the 6th international conference on Mobile systems, applications, and services - MobiSys '08. (2008).
10. Takyi, H. et al.: Privacy and Security in Multi-User Health Kiosks. International Journal of Telerehabilitation. 9, 1, 3–14 (2017).
11. Alt, F. et al.: Interaction techniques for creating and exchanging content with public displays. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '13. (2013).
12. Niculescu, A.I. et al.: Designing MUSE. Proceedings of the Fourth International Conference on Human Agent Interaction - HAI '16. (2016).
13. Ju, W., Sirkin, D.: Animate Objects: How Physical Motion Encourages Public Interaction. In: Ploug T., Hasle P., Oinas-Kukkonen H. (eds) Persuasive Technology. PERSUASIVE 2010. Lecture Notes in Computer Science, vol. 6137, pp. 40–51 (2010).
14. Müller, J. et al.: Requirements and design space for interactive public displays. Proceedings of the international conference on Multimedia - MM '10. (2010).
15. Kukka, H. et al.: What makes you click. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '13. (2013).
16. Rowley, J., Slack, F.: Kiosks in retailing: the quiet revolution. International Journal of Retail; Distribution Management. 31, 6, 329–339 (2003).
17. The Code4Lib Journal – Lessons in Public Touchscreen Development, <https://journal.code4lib.org/articles/5832>. (Zuletzt abgerufen am: 05.10.2018)
18. Djado, K. et al.: Gesture interface for an interactive kiosk. Proceedings of the 13th ACM SIGGRAPH International Conference on Virtual-Reality Continuum and its Applications in Industry - VRCAI '14. (2014).
19. Rupp, C.: Systemanalyse kompakt. Spektrum Akademischer Verlag (2013).

20. Kleuker, S.: Grundkurs Datenbankentwicklung. Von der Anforderungsanalyse zur komplexen Datenbankabfrage. Vieweg Teubner Verlag (2016).
21. Cabot, J.: WordPress: A Content Management System to Democratize Publishing. IEEE Software. 35, 3, 89–92 (2018).
22. Hills, M.: Navigating the WordPress plugin landscape. 2016 IEEE 24th International Conference on Program Comprehension (ICPC). (2016).
23. Hölzing, J.: Die Kano-Theorie der Kundenzufriedenheitsmessung: eine theoretische und empirische Überprüfung. Springer-Verlag. (2008).
24. Oguachuba, J.S.: Markenprofilierung durch produktbegleitende Dienstleistungen. Gabler (2009).
25. Patel, S. K. et al.: "Performance Analysis of Content Management Systems Joomla, Drupal and WordPress". International Journal of Computer Applications. 21, 4, 39–43 (2011).
26. Jardin, D., Foltyn, E.: Joomla! 3: professionelle Webentwicklung. Carl Hanser Verlag (2017).
27. Steyer, R.: Joomla!: Einführung in das populäre CMS. Springer Vieweg (2015).
28. Steyer, R.: WordPress Einführung in das Content Management System. Springer Fachmedien Wiesbaden (2016).
29. Borchers, J., Deussen, O., & Knörzer, C. (1995). Getting it across. ACM SIGCHI Bulletin, 27(4), 68–74.
30. Meier, A., Stormer, H.: eBusiness & eCommerce - Management der digitalen Wertschöpfungskette, 3. Aufl., Springer (2012).
31. Lenffer, L.: Entwicklung eines interaktiven Informations-Kiosks. Bachelorarbeit, Hochschule Düsseldorf, Fachbereich Medien, Lehrgebiet Datenbanken und E-Business, WiSe 2018/2019, Prüfer Prof. Dr.-Ing. Thomas C. Rakow (Erstprüfer) und Prof. Dr. rer. nat. Manfred Wojciechowski (Zweitprüfer). (2018).