

# **Zielgerichtete Anpassung eines WCMS an die Anforderungen einer Kommunikationsplattform - Eine Fallstudie im Bereich der Lehrerbildung**

**Bachelorarbeit**

**im Studiengang Software Systems Science  
in der Fakultät Wirtschaftsinformatik und Angewandte Informatik  
der  
Otto-Friedrich-Universität Bamberg**

vorgelegt von

**Felix Gellner**

angefertigt am

**Lehrstuhl für Medieninformatik  
Universität Bamberg**

**Prüfer: Prof. Dr. Andreas Henrich**

**Beginn der Arbeit: 09.04.2016  
Abgabe der Arbeit: 07.07.2016**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1. Das WegE Projekt . . . . .	1
1.2. Zielsetzung und Vorgehensweise . . . . .	3
<b>2. Begriffsklärungen</b>	<b>4</b>
2.1. CMS und WCMS . . . . .	4
2.2. ECMS . . . . .	5
2.3. Web Portal . . . . .	5
<b>3. Projektanalyse und Spezifikation</b>	<b>6</b>
3.1. Der Prozess der Softwareentwicklung . . . . .	6
3.2. Requirements Engineering . . . . .	7
3.3. Anforderungen an das WegE Projekt . . . . .	8
3.4. Die Wahl der passenden Technologie . . . . .	10
<b>4. Die Wahl des richtigen Content Management Systems</b>	<b>11</b>
4.1. Auswahlkriterien . . . . .	11
4.1.1. Technologie&Architektur . . . . .	12
4.1.2. Anbieterinformationen . . . . .	12
4.1.3. Content Management . . . . .	13
4.1.4. Content Delivery . . . . .	13
4.2. Die Vorauswahl dreier geeigneter Content Management Systeme . . . . .	13
4.3. Sharepoint . . . . .	14
4.4. LifeRay Portal . . . . .	15
4.5. Typo3 . . . . .	16
<b>5. Typo3 - Eine Übersicht</b>	<b>18</b>
5.1. Version und Hintergrund . . . . .	18
5.2. Installation und Anforderungen . . . . .	18
5.3. Bedienung . . . . .	19
5.4. Funktionalität und Architektur von Typo3 . . . . .	19
5.4.1. Frontend Struktur . . . . .	20
5.4.2. Die Backend Module im Überblick . . . . .	21
5.4.3. Typoscript . . . . .	23
5.4.4. Erweiterungen/Extensions . . . . .	24
5.4.5. Templates erstellen . . . . .	25
5.4.6. Beispielininstallation . . . . .	26

<b>6. Anpassung eines Typo3 Systems an die gesammelten Requirements</b>	<b>30</b>
6.1. Rechtemanagement und Authentikation . . . . .	32
6.1.1. Möglichkeiten . . . . .	32
6.1.2. Implementation . . . . .	32
6.1.3. Evaluation . . . . .	32
6.2. Blog und News . . . . .	33
6.2.1. Alternativen . . . . .	33
6.2.2. Implementation . . . . .	34
6.2.3. Evaluation . . . . .	35
6.3. Forum . . . . .	35
6.3.1. Möglichkeiten . . . . .	35
6.3.2. Implementation . . . . .	35
6.3.3. Evaluation . . . . .	36
6.4. Import, Anzeige und Bereitstellung von Daten . . . . .	36
6.4.1. Möglichkeiten . . . . .	36
6.4.2. Implementation . . . . .	37
6.4.3. Evaluation . . . . .	38
6.5. Eigene Contentelemente . . . . .	38
6.5.1. Möglichkeiten . . . . .	38
6.5.2. Implementation . . . . .	39
6.5.3. Evaluation . . . . .	40
6.6. Kalender . . . . .	41
6.6.1. Möglichkeiten . . . . .	41
6.6.2. Implementation . . . . .	41
6.6.3. Evaluation . . . . .	42
6.7. Weitere nützliche Extensions . . . . .	42
<b>7. Validierung der Requirements basierend auf der Implementation</b>	<b>45</b>
<b>8. Zusammenfassung</b>	<b>48</b>
8.1. Erkenntnisse . . . . .	48
8.2. Ausblick auf die Zukunft von CMS Entwicklung und der WegE Plattform . . . .	49
<b>A. Anhang - Bootstrap Fluidtemplate</b>	<b>50</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>52</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>52</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>53</b>

# 1. Einleitung

Moderne Webanwendungen und Plattformen beinhalten heutzutage weitaus mehr als die Möglichkeit statische Informationen anzuzeigen. Mit dem Aufkommen des Web 2.0 hat das Internet einen gewaltigen Sprung gemacht und ein weiteres Mal die Welt verändert. Und wenn es auch für einige Leute immer noch Neuland ist, sind die Vorzüge des Internets inzwischen auch bei den traditionelleren Institutionen, wie dem deutschen Staat, mit hohem Ansehen vertreten. So kommt es, dass der Staat Deutschland 2013 ein massives Projekt zur Lehrerbildung ins Leben gerufen hat, das im Namen des WegE Projekts eine staatlich geförderte Online-Präsenz dazu gewinnt. Um solche Webpräsenzen umzusetzen verlässt man sich heutzutage auf ein Füllhorn von Technologien, welche versprechen, die Entwicklung zu erleichtern. Besonders der dynamische Charakter moderner Webseiten erfordert eine andere Herangehensweise als die ursprünglich statischen HTML-Seiten. Diese und noch viele andere Aufgaben übernehmen Web Content Management Systeme für uns. Ist man an dieser Erkenntnis angelangt, bedarf es nur noch der Entscheidung für eines der 1200 verfügbaren Content Management Systeme. Für diese Entscheidung sollte wiederum vorher klar sein, welche genauen Ziele ein Projekt verfolgt. Erst nach all diesen Schritten und einer groben Einarbeitung in die gewählten Technologien lässt sich eine fundierte Zeit- und Kostenabschätzung erzeugen, geschweige denn das Projekt umsetzen. Genau diese, und weitere verwandte Dinge, werden in der folgenden Arbeit in einem allgemeinen Licht, und im Bezug auf das WegE Projekt des Freistaat Bayerns, behandelt.

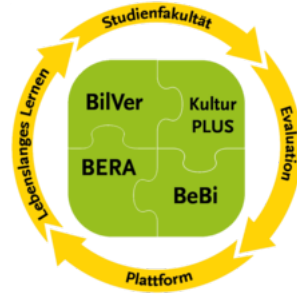
## 1.1. Das WegE Projekt



**Abbildung 1.1.** — WegE Logo

Das WegE Projekt der Universität Bamberg ist ein Teil der 'Qualitätsoffensive Lehrerbildung'. WegE steht für 'Wegweisende Lehrerbildung' und hat als Hauptziel die Entwicklung reflexiver Kommunikationsprozesse, vor Allem in Bamberg. Die fachliche Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern und Lehrern, sowie Lehramtsstudenten soll verbessert werden. Die Lehrerbildung an den fachlichen Stärken der Universität Bamberg wird profiliert, die Zusammenarbeit von Fachwissenschaften und Schulen wird gestärkt, die Fortbildungsangebote werden ausgebaut und das Gesamtprojekt wird für zukünftige Vorhaben aufwändig evaluiert. All dies führt zu dem simpleren, indirekten Ziel der Verbesserung der Schulbildung. Da sich das Projekt aktuell in Entwicklung befindet, können Ziele und Wortlaute sich zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Arbeit leicht verändert haben. [weg]

## 1. Einleitung



**Abbildung 1.2.** — Die Bestandteile des WegE Projekts

Das WegE Projekt besteht im Wesentlichen aus vier einzelnen Projektvorhaben:

### *KulturPLUS*

Die Organisation KulturPLUS wird sich der Vernetzung geistes- und kulturwissenschaftlicher Perspektiven widmen. Dieses Vorhaben geht von den Fakultäten Geistes- und Kulturwissenschaften und Humanwissenschaften, genauer der Evangelischen Theologie, aus. Durch verschiedene Möglichkeiten soll Lehramtsstudenten die Kompetenz zum Umgang mit den Herausforderungen der kulturellen Vielfalt bezüglich sprachlicher, historischer, geographischer und religiöser Kontexte, beigebracht werden. Die konkrete Umsetzung dieser Ziele ist durch verschiedene Optionen vorgesehen. Darunter ein Wahlpflichtkurs namens *KulturPLUS-Modul*, die Überarbeitung von Schulpraktika, die Veröffentlichung fachwissenschaftlicher Ergebnisse auf der WegE Plattform und viele mehr.<sup>1</sup>

### *BilVer*

BilVer (BILDungswissenschaft im VERbund) kümmert sich um die fallbezogene Vernetzung der bildungswissenschaftlichen Ausbildungsstelle. “Im Mittelpunkt des Projektvorhabens stehen dabei vor allem die inhaltliche Abstimmung zwischen einzelnen Fächern, die Stärkung des Professions- und Schulbezugs sowie der darauf bezogene Ausbau fall- und themenbezogener Lehr-, Lern- und Prüfungsformate.”[weg]. Konkret soll der bildungswissenschaftliche Bereich der Lehramtstudiengänge an der Universität Bamberg durch eine bessere Kommunikation zwischen Ausbildungsinhalte verschiedener Disziplinen, stärkere Berufsbezüge und innovativere Lehr- und Prüfungsformate, verbessert werden.<sup>2</sup>

### *BERA*

BERA (BERATung im schulischen Kontext) hat als Ziel den Aufbau eines Kompetenzzentrums in Bamberg. Dessen Aufgabe wird die Stärkung der beratungsbezogenen Professionsanteile im Studium und die Kooperation mit den Schulen der Region sein. Als zweiter Punkt wird ein Querschnittsmodul erstellt, welches Lehramtsstudenten Beratungskompetenz im schulischen Kontext lehren soll. Im Rahmen dieses Moduls werden im geplanten Beratungszentrum von BERA, praktische Veranstaltungen abgehalten, welche die Durchführung verschiedener Beratungsformate zeigen.<sup>3</sup>

<sup>1</sup><https://www.uni-bamberg.de/wege/kulturplus/>

<sup>2</sup><https://www.uni-bamberg.de/wege/bilver/>

<sup>3</sup><https://www.uni-bamberg.de/wege/bera/>

## 1. Einleitung

### *BeBi*

BeBi (BERufliche Bildung) wird sich mit der Profilierung der Studiengänge Wirtschaftspädagogik und Berufliche Bildung/Fachrichtung Sozialpädagogik, beschäftigen. Im Studiengang Berufliche Bildung werden eine stärkere inhaltliche Vernetzung der beteiligten Fächer, angestrebt. In Folge dessen wird im beteiligten Fach Psychologie ein Wahlpflichtbereich erweitert. Dieser trägt den Namen Frühe Bildung und Entwicklung und soll mehr berufsbezogene, praktische Module enthalten. Im Studiengang Wirtschaftspädagogik wird ebenfalls eine Erweiterung des Lehrangebots durch das Erstellen neuer Module im sozialpädagogischen Bereich, angestrebt.<sup>4</sup>

Unterstützt wird das Projekt von vier weiteren Institutionen, eine davon, Strukturmaßnahme 3: Bildungs- und Internetplattform, hat die Funktion, die Kommunikation und Kooperation zwischen allen Projekten zu gewähren und das Engagement von außenstehenden Personen zu fördern. Im Mittelpunkt steht hier also die Internetplattform des Projekts WegE. Dies ist die Strukturmaßnahme, welche im idealen Fall von den Ergebnissen dieser Bachelorarbeit am Meisten profitiert. Die genauen Ziele der Strukturmaßnahme 3 werden in Kapitel 2 behandelt.<sup>5</sup>

In die Qualitätsoffensive der Lehrerbildung investiert der Bund bis 2023 insgesamt eine halbe Milliarde Euro. Der Zeitraum für die Förderung des WegE Projekts ist weniger lang. Dieser begann am 01.01.2016 und wird bis zum 30.09.2016 bestehen bleiben.

## 1.2. Zielsetzung und Vorgehensweise

Das grundlegende Ziel dieser Arbeit wird aus dem konkreten Projekt der wegweisenden Lehrerbildung motiviert, wird jedoch auch einen allgemeineren Ton anschlagen, um so eine Relevanz für technisch ähnliche Projekte zu erreichen. Es geht um die Umsetzung von web-basierten Plattform mit Kommunikationsaspekt und einer gewissen Größe. In den folgenden Kapiteln werden zunächst die Anforderungen an das System behandelt. Diese Anforderungen wurden hauptsächlich in mehreren Meetings mit den Vertretern aller beteiligten Teilprojekte erhoben. Der Prozess wird in Kapitel 2 erklärt. Anschließend werden die Möglichkeiten der technischen Umsetzung verglichen. Konkret wird der Vergleich verschiedener Content Management Systeme hinsichtlich der Anforderungen gezogen. Im Hauptteil wird die technische Umsetzung der einzelnen, gesammelten Anforderungen im Bezug auf ein Content Management System, genau geprüft, getestet und anhand sinnvoller Kriterien evaluiert. Die technische Umsetzung einzelner Anforderungen geschieht oft mit Erweiterungen zu einem CMS. Hierzu wird die Eignung bereits bestehender Erweiterungen untersucht und passende Erweiterungen zu Testzwecken implementiert. In einem kleinen Exkurs werden zum Ende hin die angestrebten Features der WegE Plattform auf ihren Mehrwert untersucht und alternative Optionen durch den Vergleich mit anderen Projekten der Qualitätsoffensive Lehrerbildung verglichen. Zu guter Letzt werden die interessantesten Ergebnisse zusammengefasst.

---

<sup>4</sup><https://www.uni-bamberg.de/wege/bebi/>

<sup>5</sup><https://www.uni-bamberg.de/wege/plattform/>

## 2. Begriffsklärungen

Zum vollen Verständnis der Arbeit werden grundlegende Kenntnisse des Software Engineering und der Web Technologien vorausgesetzt. Weitere essentielle Begrifflichkeiten und Technologien werden nun erklärt.

### 2.1. CMS und WCMS

Ein Content Management System (Abk. CMS), oder auf Deutsch Inhaltsverwaltungssystem, ist eine Software, die bei der Erstellung, Pflege und Planung von Content helfen kann. Das trifft vor Allem dann zu, wenn mehrere Leute an einem Projekt zusammenarbeiten. Heutzutage trifft man solche CMS zumeist im Web, woraus sich der Begriff Web Content Management System, WCMS, ergibt. Diese ermöglichen konkret die Erstellung und Bearbeitung multimedialer Inhalte auf Webseiten ohne Programmierkenntnisse. So kann beispielsweise ein Journalist ohne viel Mühe News auf einer Webseite veröffentlichen. Content Management Systeme umfassen meist folgende Features.[TODO CITE]

#### Typische Features eines CMS

- Möglichkeit, unterschiedliche Rollen und Verantwortlichkeiten an verschiedene Nutzer und Content-Kategorien/Typen zu vergeben
- Identifizieren der möglichen Nutzer und ihrer Rollen
- Definition der Verarbeitungsprozesse als Workflow
- Erstellung und Verwaltung von Templates
- Semantisches Ordnen von Inhalten
- Veröffentlichung von Content

Obwohl WCMS der präzisere Begriff ist, werden diese, aufgrund ihrer Verbreitung, oft mit dem Oberbegriff CMS betitelt und auch in dieser Arbeit, wenn nicht explizit erwähnt, synonym verwendet. Fast immer gliedern sich Content Management Systeme in ein Backend und ein Frontend. Im Backend können sich nur bestimmte Nutzer, wie Administratoren und Autoren einloggen um hier die Seite und deren Inhalte zu verwalten. Dafür ist kein extra Programm nötig, das Backend lässt sich bequem durch den Browser erreichen. Das Frontend ist die Webseite, die öffentlich zugänglich ist und jene Inhalte für die Besucher der Webseite präsentiert. Die Liste von bestehender CMS Software ist sehr lang. Die meistverwendeten WCMS sind momentan Wordpress, Drupal und Joomla.[TODO CITE]

### **2.2. ECMS**

Enterprise-Content-Management erweitert die Funktionalität eines CMS auf die Ebene einer kompletten Organisation. Das CMS und die resultierende Website sind also eine Komponente eines ECMS. Dabei können diese Systeme je nach Unternehmen sehr unterschiedliche Funktionen übernehmen. Im Wesentlichen helfen sie dabei die Arbeit und Zusammenarbeit innerhalb einer Organisation zu vereinfachen. Konkrete Funktionen ähneln denen des CMS oft sehr, wie das Verwalten von Dateien, beschränken sich jedoch oft auf ein internes Netzwerk von Mitarbeitern.[TODO CITE]

### **2.3. Web Portal**

Ein Web Portal ist eine Webseite, die Informationen aus verschiedenen Quellen uniform bündelt. Einzelne Quellen, auch Portlets genannt, bekommen meist einen Bereich der Website-Oberfläche zugewiesen. Ein typisches Merkmal ist die Anpassung der Portlets durch Drag und Drop. Sehr oft sieht man Web Portale im Intranet von Organisationen als zentrale Anlaufstelle mit personalisierten Inhalten, einheitlichem Design und einem einzigen Login. Erst beim Transfer bestehender Anwendungen in ein Web Portal kommen deutliche Nachteile zum Vorschein, da dieser Transfer sehr komplex werden kann.

Sowohl WCMS als auch Web Portale erstellen Webseiten. Web Portale sind dabei mehr auf die Applikationen fokussiert und WCMS mehr auf den Content.[TODO CITE]



## 3. Projektanalyse und Spezifikation

*“Those who fail to plan, plan to fail”- Winston Churchill*

Dieses Kapitel betrachtet die Entwicklung eines größeren webbasierten Projektes aus der Projektmanagementperspektive. Die Planungsphase eines Projekts ist sehr wichtig und erspart, sofern richtig durchgeführt, eine Menge Arbeit. Dieses Arbeitersparnis wächst exponentiell mit der Größe des Projekts und trifft somit besonders auf ein Projekt wie das der WegE Plattform zu. Der folgende Abschnitt wird mit Hilfsmitteln des klassischen Software Engineering das Projekt analysieren. Hier geht es vor Allem um das Erkennen und die Spezifikation der Anforderungen an die Plattform, denn diese beeinflussen natürlich direkt die technische Anpassung, die in Kapitel 6 vorgenommen wird.

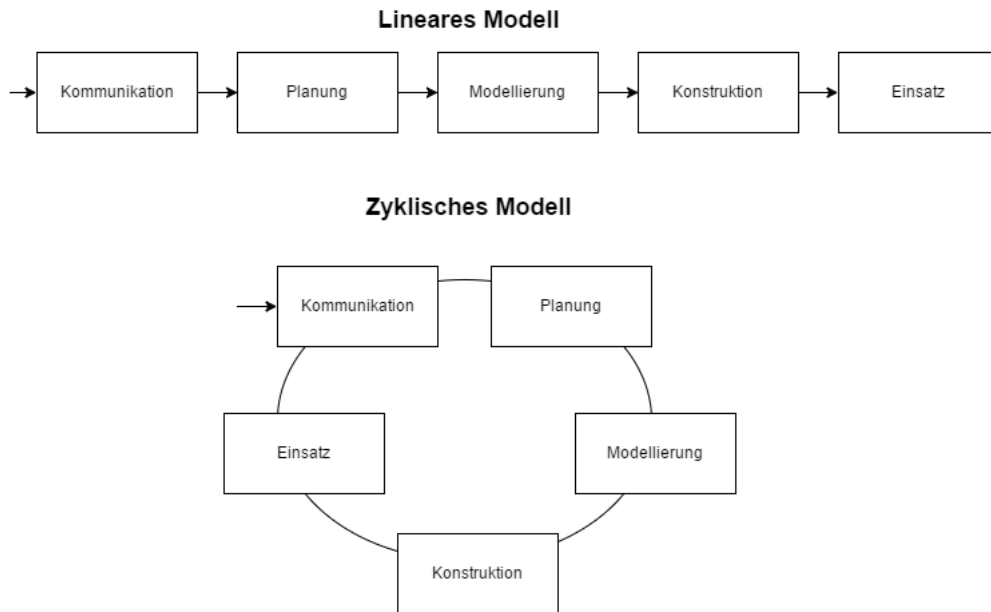
### 3.1. Der Prozess der Softwareentwicklung

Der Grund warum Software Engineering existiert, ist die wachsende Komplexität von besagter Software. Um diese Komplexität zu bewältigen verwendet man Software Process Models. [PR10] PRESSMAN liefert eine generische Unterteilung eines Software Process Model Frameworks in fünf Bereiche: Kommunikation, Planung, Modellierung, Konstruktion und Einsatz. Diese fünf Bereiche können verschieden angeordnet sein. Bei einer linearen Anordnung wird ein Bereich nach dem anderen abgearbeitet. Eine iterative Anordnung erlaubt es einen oder mehrere Bereiche zu wiederholen, bevor man voranschreitet. Eine parallele Anordnung erlaubt mehrere Aktivitäten zur selben Zeit. In der letzten beschriebenen Anordnung, dem evolutionären Einsatz dieses Frameworks werden die fünf Punkte zyklisch angeordnet. Synonyme Begrifflichkeiten, die auch folgend genutzt werden, finden sich im berühmten Software Life Cycle.

**Software life cycle** Der generische Softwareentwicklungsprozess, oder auch Systems Development Life cycle genannt, besteht aus fünf Schritten:

1. Specification (Analyse)
2. Architecture & design (Entwurf)
3. Implementation (Implementierung)
4. Testing (Test)
5. Maintenance (Wartung)

### 3. Projektanalyse und Spezifikation



**Abbildung 3.1.** — Zwei Software Process Model Frameworks

Jeder Bereich des Life Cycles ist für sich ein eigenes Fachgebiet und kann je nach Größe und Art des Projekts vom Aufwand stark variieren. Dennoch finden sich fast immer diese fünf Teile wieder, weshalb es sich als eine gute Basis zur Orientierung innerhalb eines Projekts anbietet. In dieser Bachelorarbeit steht vor Allem die Analyse und der Entwurf im Vordergrund. Zwar wird parallel zu dieser Arbeit eine exemplarische Webseite implementiert, aber nicht die eigentliche WegE Plattform umgesetzt. Die Implementation dieser Arbeit lässt sich als Prototyping einstufen und gehört somit zu den ersteren Bereichen. So spielt sich diese Arbeit aus der Sicht des WegE Projekts vor Allem in den ersten zwei Teilen ab. Die Wartung spielt auch in dem Sinne eine gewisse Rolle, als dass der Aufwand dafür, durch geschickte Implementation, möglichst klein gehalten werden soll.

## 3.2. Requirements Engineering

Die Aufgaben des Requirements Engineering sind vor Allem das Ermitteln und Strukturieren von Requirements. Außerdem werden ermittelte Requirements geprüft. Laut IEEE Definition teilt sich das Requirements Engineering in vier Bereiche auf: [SAM<sup>+</sup>04]

- Requirements elicitation
- Requirements analysis
- Requirements specification
- Requirements validation

### 3. Projektanalyse und Spezifikation

Beim Erheben von Requirements, dem ersten Punkt dieser Liste, steht das Sammeln von Informationen über das System im Mittelpunkt. Einige Techniken zur Erhebung von Requirements sind Interviews, Fragebögen, Brainstorming, Prototyping, Erstellung einer Stakeholder map oder einfach das Einarbeiten in die Materie des Projekts.

Die Art und Weise, wie Requirements erhoben werden, unterscheidet sich auch, je nach Modell. So ist eine der größten Unterschiede zwischen den Modellen, dass klassischere Ansätze zu Beginn eines Projekts alle Requirements definieren, während agile Ansätze zu Beginn nur nötige Requirements erheben und diesen Prozess parallel zur Entwicklung fortführen. Je nach Projekt können diese Methoden mehr oder weniger sinnvoll sein. Um Requirements sinnvoll zu kommunizieren müssen diese eine Liste von Kriterien erfüllen. Diese umfasst oft Eigenschaften wie atomar, abgegrenzt, nachprüfbar und konsistent. Wurden alle Requirements in eine einheitliche Form gebracht, werden diese strukturiert und klassifiziert. Das heißt es wird überprüft ob einige Requirements von anderen abhängig oder zusammengehörig sind. Auch die Aufteilung in funktionale und nicht-funktionale Requirements ist hier möglich. Zum besseren Verständnis eine kurze Definition eines Requirements.

**Requirement** Ein Requirement wird nach Standard des IEEE Konsortiums als eine Kondition oder Fähigkeit, die für einen User zur Lösung eines Problems notwendig ist, beschrieben. Ausnahmen sind vertraglich zu erfüllende Requirements. Sehr oft ist im Software Engineering die Rede von funktionalen und nicht-funktionalen Requirements. Funktionale Requirements beschreiben etwas, das ein System können muss, währenddessen nicht-funktionale Requirements Ansprüche an die Qualität des Systems stellen.[Lue15]

Als letzten Teil des Requirements Engineering werden die erhobenen Requirements noch einmal geprüft. Dieser Teil muss nicht zeitlich der letzte sein. Eine parallele Ausführung ist auch möglich. Die Kriterien können je nach Ansatz variieren. Die häufigsten Merkmale sind Korrektheit, Vollständigkeit, Machbarkeit und Notwendigkeit.[Lue15] In dieser Arbeit werden einige Anforderungen implementiert um vor Allem die Machbarkeit zu untersuchen. Mehr dazu, nach der Implementation, in Kapitel 7.

Auf weitere Details wird nun nicht näher eingegangen. Dieses Grundwissen soll im Folgenden dazu dienen die Requirements des WegE Projekts zu erheben.

#### 3.3. Anforderungen an das WegE Projekt

Für ein Projekt, wie die WegE Plattform sind die Anforderungen zahlreich und beschränken sich nicht nur auf technische Dinge. Von diesen nicht-technischen Anforderungen sei nun jedoch abgesehen. Betrachtet man die Möglichkeiten der Umsetzung, lässt sich schnell erkennen, dass das System ein Content Management System ist. Glücklicherweise sind CMS Projekte schon sehr oft umgesetzt worden, weshalb RÜPING [Rue10] eine Übersicht zur Requirements Analyse solcher Projekte gibt. Im Mittelpunkt steht dabei das Zustellen von Inhalt (Content delivery). Die Requirements hierfür lassen sich in vier Bereiche einteilen.

### 3. Projektanalyse und Spezifikation

#### 1. Serverseitige Requirements für Content delivery

In diesem Bereich muss ermittelt werden, welche Arten von Content gebraucht werden und welche Arten von Content durch User auch hochgeladen werden können. Dazu kommt, wie dieser Content klassifiziert und gefunden werden kann. Darüber hinaus sollte erhoben werden, inwieweit User Personalisierungen vornehmen können sollen.

#### 2. Clientseitige Requirements für Content delivery

In diesem Bereich muss eine realistische Annahme für die Technologie des Clients getroffen werden. Nötige Seitentypen für jede Art von Content muss definiert werden. Außerdem sollten Anforderungen an die Seitenstruktur und das Design untersucht werden.

#### 3. Nicht funktionale Requirements für Content delivery

Unter diesen Punkt fallen Anforderungen an die Performance, Erreichbarkeit und Skalierbarkeit des Systems. Dazu kommen Sicherheitsaspekte und Aufwand für die Instandhaltung des Systems, welche untersucht werden müssen.

#### 4. Requirements für Content Management

In diesem Punkt werden vor Allem die Workflows des Systems untersucht. Gewünschte Workflows müssen als Requirements festgehalten werden. Außerdem muss untersucht werden, inwiefern erstellter Content validiert werden muss.

Diese Liste ist ein guter Ansatzpunkt für das Erheben von Requirements bei Projekten mit Content Management Systemen. Für das WegE Projekt werden die Requirements von fähigen Mitarbeitern der Universität Bamberg erhoben. Für diese Arbeit bleibt eine sehr spezielle Liste von Anforderungen, die als Vorschlag der vier Institutionen des Wege Projekts an das Team der WegE Plattform eingegangen sind.

Die nun aufgezählten Requirements wurden noch nicht auf ihre Machbarkeit geprüft, das ist Teil dieser Arbeit. Deshalb werden sich sicherlich nicht alle folgenden Requirements auf der fertigen Plattform wiederfinden. Dies ist keine vollständige Liste der Requirements an das WegE Projekt, sondern eine Aufzählung der Requirements mit einer Relevanz in Bezug auf die technische Umsetzung, welche mit einer prototypischen Umsetzung (Kapitel 6) getestet werden sollen.

#### **Auf Machbarkeit zu überprüfende Anforderungen**

**Statische Informationen** Als Erstes soll das WegE Projekt über das Internet erreichbar sein, um so Informationen über kommende Termine, Forschungsergebnisse und das Projekt selbst zu verbreiten.

**Newsfeed** Die Plattform soll einen Newsfeed beinhalten, welche Besucher der Seite über neueste Informationen aufklärt.

**Blogs** Einige Einrichtungen der WegE Plattformen werden neben den allgemeinen News einen Blog führen.

**Redakteure** Es muss möglich sein, dass Redakteure aus den einzelnen Abteilungen ohne Programmierkenntnisse Inhalte auf der Plattform einstellen können. Da sich das WegE Projekt aus mehreren Abteilungen zusammensetzt, muss es möglich sein, dass mehrere Redakteure Neuigkeiten auf der Plattform veröffentlichen können. Hier wird bereits die Notwendigkeit

### 3. Projektanalyse und Spezifikation

eines CMS deutlich. Als nicht-funktionales Requirement schließt sich hier noch, extra hervorgehoben, die Bedienfreundlichkeit für die Redakteure an.

**Forum** Um den Kontakt mit Interessierten Nutzern aufzubauen, soll möglicherweise ein eigenes Forum eingerichtet werden. Auf diesen soll es nur eingeloggten Usern möglich sein, zu diskutieren. Sollte das Forum eine gewissen Größe erreichen, ist es wichtig Moderatoren mit mehr Rechten ernennen zu können, die Struktur und Inhalt des Forums wahren.

**Registrierung** Um an Diskussionen im Forum teilzunehmen sollen verschiedene Möglichkeiten zur Anmeldung angeboten werden. Zuerst ein Registrierungsformular für die Öffentlichkeit und zusätzlich eine Möglichkeit zur Anmeldung mittels Kennnummer der Universität Bamberg.

**Forschungsergebnisse teilen** Nutzer sollen auf der Plattform neue Forschungsergebnisse als Download erhalten können.

**Mail Formular** Als weitere Möglichkeit zur Kontaktaufnahme soll ein Kontaktformular bereitstehen, das Mails an Ansprechpartner des WegE Projekts sendet.

**Kalender** Ein interaktiver Kalender soll kommende Termine anzeigen können. Zusätzlich soll ein Nutzer hier direkt einen freien Termin für einen Beratungstermin für sich belegen können.

**Search Engine Optimization** Sehr oft spielen Suchmaschinen bei der Popularität einer Website eine Rolle, weshalb SEO ein häufig genanntes Requirement ist. Die Website soll möglichst hoch von Suchmaschinen geranked werden und es soll möglich sein Besucherdaten einzusehen.

## 3.4. Die Wahl der passenden Technologie

Nachdem man sich ein Bild des geplanten Projekts und dessen Anforderungen gemacht hat, gilt es sich für die richtigen Tools/Technologien zu entscheiden. Hierfür gibt es keinen einheitlichen Blueprint und es muss selbst nach bestimmten Kriterien abgewägt werden, welche auch eigens gewichtet werden müssen. Auswahlkriterien für die Wahl der richtigen Technologie können, neben der Erfüllung der Requirements, Folgende sein:

- Vorwissen und Fähigkeiten des Teams
- Budget für Lizenzen und Ähnliches
- Erhoffte Entwicklungszeit oder Deadlines
- Technische Aspekte

Vor Allem die technischen Aspekte sind sehr zahlreich und werden im nächsten Kapitel, zur Wahl des richtigen CMS, vertieft.

## 4. Die Wahl des richtigen Content Management Systems

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Wahl der passenden Technologie - spezieller noch, des passenden WCMS - für ein geplantes Projekt. Anschließend wird eine Vorauswahl von drei CMS grob auf die Eignung für dieses Projekt geprüft. Diese drei CMS sind Sharepoint, LifeRay und Typo3.

### 4.1. Auswahlkriterien

Die Wahl des richtigen CMS kann aufgrund der Fülle von möglichen Optionen sehr schwierig sein. Es gilt das beste Tool für den Job zu finden und hierzu müssen sehr viele Variablen beachtet, gegeneinander abgewägt und gegebenenfalls Kompromisse eingegangen werden. Hierbei spielt die Kompetenz und Vorkenntnis eines Entwicklerteams eine große Rolle, wodurch sich eine solche Entscheidung schwer generalisieren lässt. Grundsätzlich lassen sich Auswahlkriterien in vier Punkte untergliedern: Technologie&Architektur, Content Management, Content delivery und Anbieter. RÜPING[Rue10] bietet zu jedem dieser vier Punkte eine ausführliche Checkliste mit wichtigen Fragen, die einem bei der Entscheidung helfen.

**CmsMatrix** Zur Beantwortung der Checklisten, kann die Webseite CMSMatrix<sup>1</sup> eine Hilfe sein. Sie listet über 1000 verschiedene Systeme, die sich einzeln auswählen und anhand sehr vieler Kriterien vergleichen lassen. Die Kriterien untergliedern sich dabei in verschiedene Kategorien:

- Systemanforderungen: Hier können Dinge wie Programmiersprache, Serveranforderungen und Ähnliches verglichen werden. Für das WegE Projekt ist natürlich wichtig, dass das System im Rechenzentrum der Universität läuft.
- Sicherheit: Immer wenn externe User sich in ein System einloggen können stellt sich schnell die Frage nach Sicherheit. In dieser Kategorie lassen sich sicherheitsspezifische Aspekte, wie Art der Authentifizierung oder SSL Möglichkeiten, vergleichen. Dies spielt im WegE Projekt zwar eine große Rolle, sollte jedoch kein großer Entscheider werden, das der Punkt Sicherheit von den meisten Systemen ausreichend abgedeckt ist.
- Support: In diesem Unterpunkt lässt sich vor Allem gut erkennen, wie leicht ein Entwickler eines CMS an Hilfe kommt. Es werden verschiedene Möglichkeiten an Hilfe zu gelangen, verglichen. Besonders wichtig für einen einzelnen Entwickler ist hier ein Punkt zum Vergleich der Entwickler-Communities und Foren.

---

<sup>1</sup><http://www.cmsmatrix.org/>

#### 4. Die Wahl des richtigen Content Management Systems

- Bedienbarkeit: Hier lässt sich die Existenz von Features, die einem das Bedienen des CMS erleichtern, anzeigen. Dazu gehören zum Beispiel ein WYSIWIG-Editor, eine Undo Möglichkeit oder auch ein Spell Checker.
- Performance: Hier wird anhand von Ladezeiten und Caching Möglichkeiten die Performance verglichen.
- Management: In diesem Punkt lässt sich schnell erkennen, wie angenehm die Arbeit eines Administrators im jeweiligen CMS sein wird. Es wird verglichen wie ein CMS mit Templating umgeht, wie es Mehrsprachigkeit umsetzt, ob Crons leicht umzusetzen und weitere ähnliche Aspekte.
- Interoperabilität: Dieser Unterpunkt listet die Möglichkeiten eines CMS zur Interoperabilität. Dies bedeutet konkret die Möglichkeit von Datenaustausch durch XHTML oder RSS. Desweiteren listet es auch den Support von HTML5 und UTF8, welche beide auf der WegE Plattform von Vorteil wären.
- Flexibilität: Hier lassen sich vom CMS eingebaute Möglichkeiten zur Nutzung von mehrsprachigem Content, der Eingabe von Metadaten oder der Möglichkeit des URL Rewriting vergleichen.
- Applikationsumfang: Fast jede mögliche Funktion einer Webseite existiert unter dem Punkt Applikationsumfang als Auswahlkriterium um schnell herauszufinden ob ein CMS diese Funktion bereits anbietet, oder als Addon zur Verfügung steht. Einige exemplarische Funktionen sind ein Blog, ein Mail-Formular oder eine Kalenderfunktion.
- Commerce: Sucht man ein CMS für einen Online Shop lassen sich hier wichtige Funktionen wie ein Shopping Cart, vergleichen.

Mit Hilfe von CmsMatrix und der offiziellen Seite des jeweiligen CMS sollten sich alle folgenden Fragen beantworten.

##### 4.1.1. Technologie&Architektur

Die Fragen der Checkliste drehen sich hier um die unterliegende Technologie, die Systemarchitektur, verfügbare Systemkomponenten und Systemvoraussetzungen. Es wird nach der grundlegenden Technologie/Programmiersprache und dem Datenformat gefragt. Es wird gefragt, wie Content und Layout separiert sind und ob eine API zum Content existiert. Allgemeiner wird untersucht, welche großen Komponenten das System ausmachen und wie gut dessen Performance ist. Zuletzt werden Fragen nach Anforderungen an Betriebssystem, Datenbank, Hardware und Web Server, gestellt

##### 4.1.2. Anbieterinformationen

Neben technischen Details sind auch Information über den Vertrieb des CMS und den Anbieter dessen interessant. Besonders wichtig ist das Lizenzmodell und ob es sich um ein Open Source Tool handelt. Falls es sich um ein proprietäres Tool handelt, muss ein genauerer Blick auf

#### 4. Die Wahl des richtigen Content Management Systems

das Lizenzierungsmodell geworfen und dessen Kosten ermittelt werden. Diese hängen oft mit der Anzahl von Nutzern zusammen. Weitere wichtige Faktoren sind der offizielle Support und die Stärke der Community um das Tool. Ein starker Support mindert eventuelle Risiken bei der Entwicklung. Eine gute Community erleichtert den Einstieg in ein CMS und kann gegebenenfalls als Ersatz für den Support dienen. Es ist sicherlich eine gute Idee sich an die populäreren Optionen zu halten, da man hier mit dem besten Support und der aktivsten Community rechnen kann, was Einstieg, Support und Lernkurve positiv beeinflusst. Vor Allem als sehr kleines oder Ein-Mann-Team lohnt sich ein Blick auf die CMS mit den stärksten Communities.

##### 4.1.3. Content Management

Unter Content Management fragt RÜPING [Rue10] wie gut ein CMS seine Grundfunktionalität erledigt. Die Checkliste untersucht die Modellierung des Content, welche Typen von Content möglich sind, wie mit Links umgegangen wird und wie Content importiert/exportiert werden kann. Darüber hinaus wird der Editor Client auf Kriterien wie Anpassungsmöglichkeiten, Validierungsmechanismen, Spell Checker und Ergonomie, untersucht. Zuletzt wird nach dem Workflow gefragt und wie dieser angepasst werden kann.

##### 4.1.4. Content Delivery

Im letzten Punkt geht es um den technischen Zustellungsprozess von Content an die Nutzer. Eine Möglichkeit eigene Komponenten, wie zum Beispiel Extensions, in die Umgebung zu integrieren wird untersucht. Es wird gefragt ob das CMS eine Suchengine oder eine Personalisierungsengine bietet. Mit der Personalisierungsengine ist etwas, wie die Oberfläche eines Web Portals gemeint. Bei den Suchengines ist interessant welche Dateiformate gesucht werden können und wie schnell die Suche ist.

#### 4.2. Die Vorauswahl dreier geeigneter Content Management Systeme

Die Vorauswahl von geeigneten Content Management Systemen für das WegE Projekt wurde durch mehrere Faktoren beeinflusst. Die größte Rolle spielt dabei zweifelsohne das Rechenzentrum der Universität Bamberg, die dort schon bestehenden Systeme und die vorhandene Expertise zur langfristigen Betreuung des WegE Projekts. Anders formuliert, die Vorkenntnisse des Teams. Vor Allem mit Typo3 hat das Rechenzentrum Erfahrung, Sharepoint wird seit kurzem genutzt. LifeRay wird aufgrund einer Empfehlung in die Analyse mit aufgenommen. Die sehr populären Optionen Joomla! und Drupal wären durchaus geeignet für das Projekt, bieten jedoch zu wenig Mehrwert zu Typo3 um die Zeit zur Einarbeitung zu rechtfertigen. Die Größe und Ambiguität des Projekts schließt außerdem das populärste aller CMS Wordpress, aus, welches sich eher für kleinere Projekte eignet. Sollte die Vorkenntnis eines Teams sich jedoch nur auf Wordpress beschränken, ist es trotzdem durchaus eine mögliche Wahl. Somit landete die Vorauswahl bei Sharepoint, Typo3 und LifeRay, welche nun vorgestellt und geprüft werden.



### 4.3. Sharepoint



Abbildung 4.1. — SharePoint Logo

Sharepoint<sup>2</sup> wurde hauptsächlich für die Verwendung innerhalb von Unternehmen entwickelt, die hiermit ein Intranet, sowie öffentliche Webseiten, aufbauen. Außerdem lassen sich mit Sharepoint soziale Netzwerke mit Medien, wie Wikis, Foren oder Teamkalender, einrichten. Es dient als gemeinsamer Ort zum Speichern, Strukturieren und Freigeben von Dateien und Informationen. Dafür verwendet das CMS einige spezielle Sharepoint-Technologien:

- SharePoint Online lässt ein Unternehmen einen Cloud-Dienst von Microsoft verwenden, anstatt einen eigenen Server aufzusetzen.
- SharePoint Foundation ist die grundlegende Technologie für die SharePoint Webseiten, welche in verschiedenster Form auftreten können. Am prominentesten natürlich Seiten zur Zusammenarbeit an Listen, Daten und Dokumenten, aber außerdem noch Blogs und Wikis. Foundation ist eine kostenlose Edition von SharePoint.
- SharePoint Server ist die kostenpflichtige Edition des Servers und bietet selbstverständlich weit mehr Features als SharePoint Foundation. Diese sind zum Beispiel Enterprise Content Management, Business Intelligence, unternehmensweite Suche, persönliche Websites und ein Newsfeed.
- SharePoint Designer erlaubt es leicht Layouts, Workflows und Verbindungen zu externen Datenquellen anzupassen.

Sharepoint wird nun anhand der oben genannten Kriterien kurz untersucht.

**Technologie & Architektur:** Sharepoints Technologie basiert auf ASP.NET 3.5 und somit wird bevorzugt in C# programmiert. Auf Serverseite wird Microsoft Windows Server 2008 und Microsoft SQL Server benötigt. Da das System im Browser aufgerufen wird, gibt es für Nutzer keine Einschränkung auf das Betriebssystem Windows, auch wenn Standarddesign und APIs hierfür optimiert sind.

**Anbieterinformationen:** Sharepoint ist ein Produkt von Microsoft und würde für die Nutzung im Typo3 Projekt eine Lizenz erfordern. Der Preis für diese ist abhängig von den Nutzern. Der aktuelle Preis im Juni 2016 liegt bei 4,20 Euro bis 8,40 Euro pro Nutzer pro Monat<sup>3</sup>. Lizenzen für das Office Paket kosten extra. Dazu kommen größere Summen für den Server. So schätzt CMS Matrix die Kosten auf 4000-40000 Dollar. Für das WegE Projekt ist diese Summe theoretisch noch akzeptabel, doch könnte diese Summe an anderen Stellen sicherlich auch gut gebraucht werden. Der Support von Microsoft ist durch das Bezahlmodell dementsprechend gut ausgebaut. Dazu gibt es für Entwickler sehr viele offizielle Hilfestellungen.

---

<sup>2</sup><https://support.office.com/de-de/article/Was-ist-SharePoint-97b915e6-651b-43b2-827d-fb25777f446f>

<sup>3</sup><https://products.office.com/de-de/sharepoint/compare-sharepoint-plans>

#### 4. Die Wahl des richtigen Content Management Systems

**Content Management:** Im Content Management bietet Sharepoint alle erdenklichen Funktionen. Es unterstützt Template-Management, erlaubt einfache Administration, hat eine eigene Workflow Engine, Asset Management und sehr viele Komfortfunktionen, wie Spell Checker und Papierkorb.

**Content Delivery:** Sharepoint bietet eine Möglichkeit eigene Erweiterungen, sogenannte Add-ins, bereitzustellen. Als Web Portal bietet Sharepoint dem User Möglichkeit angezeigte Add-ins (oder Portlets) zu personalisieren. Eine Volltextsuche ist integriert. Die kommerzielle Version enthält erweiterte Suchfunktionen, wie automatische Suchvorschläge während dem Tippen.

Alles in Allem ist Sharepoint keine schlechte Wahl. Das Produkt ist sehr ausgereift und bietet sehr viele Funktionen. Der Schwerpunkt liegt dabei mehr auf Intranetstruktur und weniger auf öffentlichen Webseiten. Die Anpassung daran sollte jedoch nicht zu schwer sein. Viele übliche Funktionen lassen sich ohne Programmieraufwand einbinden. Sind sehr spezielle Dinge gefordert, kann es auf technischer Ebene schnell kompliziert werden, da Sharepoint extrem umfangreich ist und vieles gelernt werden muss. Der Preis der Lizenz ist relativ hoch, im Vergleich zu Open Source Software natürlich ein negativer Aspekt.

#### 4.4. LifeRay Portal



Abbildung 4.2. — LifeRay Logo

Das Hauptprodukt von Liferay heißt Liferay Portal<sup>4</sup> und hat den Fokus auf Businesslösungen und Geschäftsprozessen. Es fällt in die Kategorie Web Portal Software, welche meist unternehmensintern eingesetzt wird. Es werden zwei Varianten angeboten, LifeRay Portal CE ist lizenzkostenfrei und Open Source. LifeRay Portal EE ist die kommerzielle Variante und bietet zusätzlich zu den Funktionen der freien Version offiziellen Support und Langzeitunterstützung. LifeRay Portal gliedert sich in drei Teile:

- LifeRay Portal: Die Kernfunktionalitäten sind die Authentifizierung von Nutzern mit Single Sign-on, Personalisierung von Seiten durch Drag und Drop, automatischer Dateiupload mit WebDAV (WEB-based Distributed Authoring and Versioning), Suchen und Taggen von Web-Inhalten und Mehrsprachigkeit.
- LifeRay CMS: Zusätzlich wird LifeRay CMS geboten, das auf LifeRay Portal aufbaut und typische CMS Aufgaben übernimmt.
- LifeRay Collaboration: Als letztes steht das Angebot LifeRay Collaboration zur Verfügung. Hier finden sich Komponenten, wie Foren, Wikis, Blogs Kalender und Ähnliches.

**Technologie & Architektur** LifeRay basiert auf Java. Der Server läuft mit J2EE und MySQL als Datenbank. Es ist plattformunabhängig.

---

<sup>4</sup><https://www.liferay.com/products/liferay-portal>

#### 4. Die Wahl des richtigen Content Management Systems

**Anbieterinformationen** Die Anbieterfirma heißt LifeRay, Inc. und wurde von Bryan Cheung im Jahre 2000 ins Leben gerufen. LifeRay lässt sich in Umfang und Funktion mit Microsoft Sharepoint vergleichen und wird oft als beste Open Source Alternative genannt. **Content Management**

**Content delivery** Einzelne Komponenten werden in LifeRay als Portlets angezeigt. Mit der zugrundeliegenden serviceorientierten Architektur (SOA) lässt sich so der Umfang durch eigene Portlets beliebig erweitern.

Nach dem ersten Eindruck ist LifeRay eine durchaus geeignete Wahl für das WegE Projekt, alle Anforderungen lassen sich hiermit umsetzen. Als Web Portal liegt, der Fokus von LifeRay jedoch, genau wie bei Sharepoint, auf Geschäftsprozessen und unternehmensinterner Anwendung. Diese Portlets lassen sich von jedem User personalisieren. Die Suchengine erlaubt einfaches Suchen und Tagging.

### 4.5. Typo3



**Abbildung 4.3.** — Typo3 Logo

Typo3 ist ein System, mit dem das Rechenzentrum der Universität Bamberg bereits sehr vertraut ist, da die offizielle Seite der Universität auch mit Typo3 betrieben wird. Es ist Open Source und frei von Lizenzkosten. Des Weiteren zeigt CMSMatrix, dass alle gesammelten Anforderungen an die WegE Plattform entweder vorhanden sind oder als kostenloses Addon zur Verfügung stehen. Als Sahnehäubchen kommt hinzu, dass die zukünftigen Redakteure der WegE Plattform bereits Erfahrung mit dem Backend von Typo3 haben und somit die Einarbeitung in ein neues System wegfällt.

**Technologie und Architektur** Typo3 baut auf PHP auf. Beim Server handelt es sich um Apache mit einer MySQL Datenbank. Es ist plattformunabhängig.

**Anbieterinformationen** Typo3 wird von der Typo3 Association entwickelt. Das ganze System ist Open Source und ohne Lizenzkosten. Es gibt sowohl kommerziellen Support, als auch eine große Anzahl kostenloser Dienste. Diese werden von einer sehr lebendigen Typo3 Community gepflegt.

Im Content Management bietet Sharepoint alle erdenklichen Funktionen. Es unterstützt Template-Management, erlaubt einfache Administration, hat eine eigene Workflow Engine, Asset Management und sehr viele Komfortfunktionen, wie Spell Checker und Papierkorb.

**Content Management** Auch Typo3 meistert die Aufgabe des Content Management sehr gut. Template Management ist auf verschiedene Arten möglich, Administration ist einfach durch-

#### *4. Die Wahl des richtigen Content Management Systems*

zuführen und der Editor bietet alle üblichen Komfortfunktionen. Workflows lassen sich leicht einstellen.

**Content delivery** In Typo3 kann die Funktion durch Extensions erweitert werden. Eine große Auswahl, von Community Mitgliedern erstellte Extensions finden sich im offiziellen Extension Repository.

Ein Blick in die Gliederung verrät dem aufmerksamen Leser, dass die Wahl des CMS auf Typo3 fiel und diesem CMS die nächsten zwei Kapitel gewidmet sind. Somit wird alles Weitere zu Typo3 dort ausführlich erklärt.

## 5. Typo3 - Eine Übersicht

Die Wahl des CMS fiel nun durch die ausreichende Recherche im vorigen Kapitel auf Typo3 und wird als Grundlage für alle technischen Aspekte dienen. In diesem Kapitel werden zunächst alle nötigen Grundlagen rund um Typo3 geklärt, um im anschließenden Kapitel die Anpassung eines Typo3 Systems an die zuvor gesammelten Anforderungen informiert vornehmen zu können.

Die meisten hier präsentierten Informationen entspringen den offiziellen Typo3 Docs<sup>1</sup> [typb] und einem Lernkurs des Rheinwerk Verlages zur neuen Typo3 Version 7[Wag16]. Spezifische Verweise werden natürlich extra angegeben.

### 5.1. Version und Hintergrund

Typo3 ist ein Open Source CMS, ursprünglich entwickelt von Kasper Skårhøj und basiert auf der Programmiersprache PHP. Die Entwicklung begann bereits 1997 als Nebenprodukt von Skårhøjs Tätigkeit als Webdesigner. Der Name Typo3 entstand, nachdem Skårhøj durch einen Schreibfehler (engl. Typo) die Arbeit mehrerer Tage löschte. Die Zahl 3 ist der damals aktuellen Version geschuldet, wurde jedoch weiterhin beibehalten.[Mey06] Das System ist Open Source unter der GPL-Lizenz. Bei der Popularität von Open Source Web Content Management Systemen belegt Typo3, je nach Quelle, meist den fünften Platz<sup>2</sup>. Typo3 umfasst eine Fülle an Versionen und spaltete sich 2015 sogar in zwei verschiedene Kernentwicklungsteams. Eines das weiter an Typo3 CMS arbeitet und eines, das an Typo3 Neos arbeitet. Diese Bachelorarbeit basiert auf der neuesten Version von Typo3 CMS 7.6 LTS. Version 8 wird jedoch auch noch 2016 veröffentlicht.

### 5.2. Installation und Anforderungen

Die Installation und Erstellung einer Typo3 Website gestaltet sich relativ umfangreich. Je nach Vorhaben muss mit komplexen Einstellungen am serverseitigen System experimentiert werden. Zum Zweck der Entwicklung bietet es sich jedoch an das Typo3 System zunächst lokal zu installieren. Der hierfür nötige Server kann entweder durch ein Programm wie Wamp oder Xampp, welche eine fertige Apache-Distribution liefern, bereitgestellt werden oder durch das Installieren eines Servers auf einer virtuellen Maschine. Die vorgenommenen Implementationen in Kapitel 6 wurden mit Wamp<sup>3</sup> realisiert. Eine detailliertere Beschreibung zur Installation hängt von Sys-

---

<sup>1</sup><https://docs.typo3.org/>

<sup>2</sup><http://trends.builtwith.com/cms/open-source> Mai 2016: Platz 5

<sup>3</sup><http://www.wampserver.com>

## 5. Typo3 - Eine Übersicht

tem und Typo3 Version ab. Für Eine Installation mit Wamp und Typo3 7.6 folgt eine genauere Beschreibung später.

### 5.3. Bedienung

Typo3 generiert letztendlich eine Website. Diese lässt sich jedoch durch das Typo3 Backend entscheidend verändern. Die Bedienung geschieht fast immer durch dieses Backend, welches von der Startseite aus durch das Anhängen von `/typo3` in der Adresszeile zu erreichen ist. Hier werden im Grunde drei Aufgaben erledigt. Templates erstellen um das Design der Website anzupassen, Typo3 Konfigurationen vornehmen und die Erstellung von Inhalten.

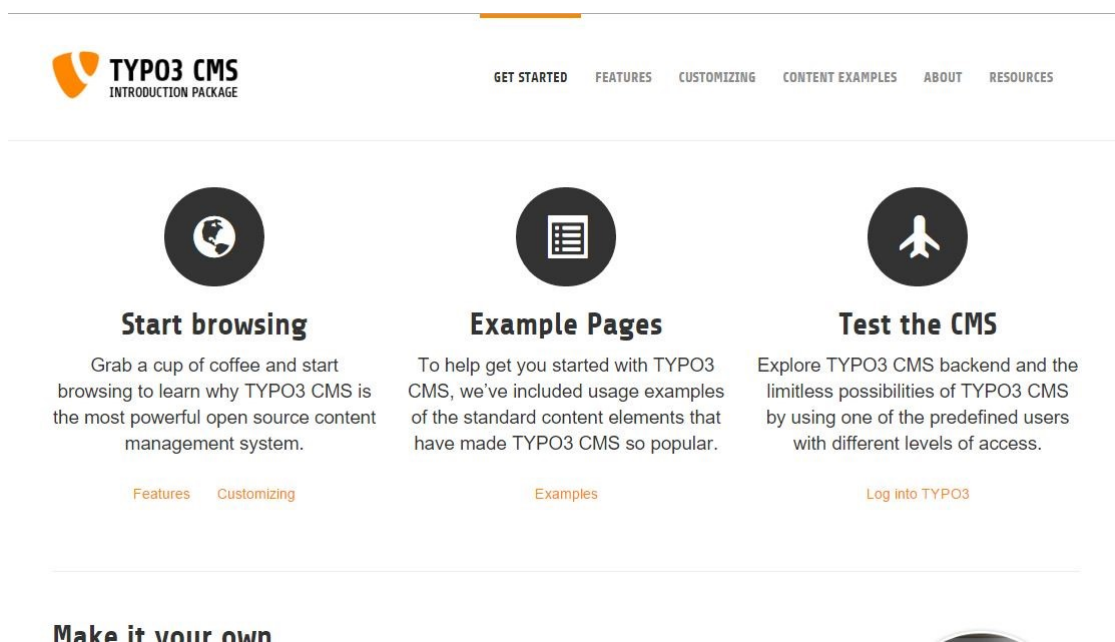


Abbildung 5.1. — Das Frontend gleicht einer normalen Website.

Das größte visuelle Merkmal der neuen Typo3 Version 7.6 LTS ist das neue, klarere Design des Backend von Typo3. So wird es für Anwender ohne Programmierkenntnisse einfacher sich zurechtzufinden und Inhalte zu erstellen. Dies geschieht hauptsächlich über einen integrierten WYSIWYG-Editor.

Dennoch enthält die Backend sehr viele Optionen, versteckte Knöpfe und Eigenheiten, die einer Erklärung bedürfen.

### 5.4. Funktionalität und Architektur von Typo3

Es handelt sich an dieser Stelle zwar um eine wissenschaftliche Arbeit und kein Handbuch, doch es ist ein wesentlicher Bestandteil dieser Arbeit, die Typo3 Umgebung zu verstehen um

## 5. Typo3 - Eine Übersicht

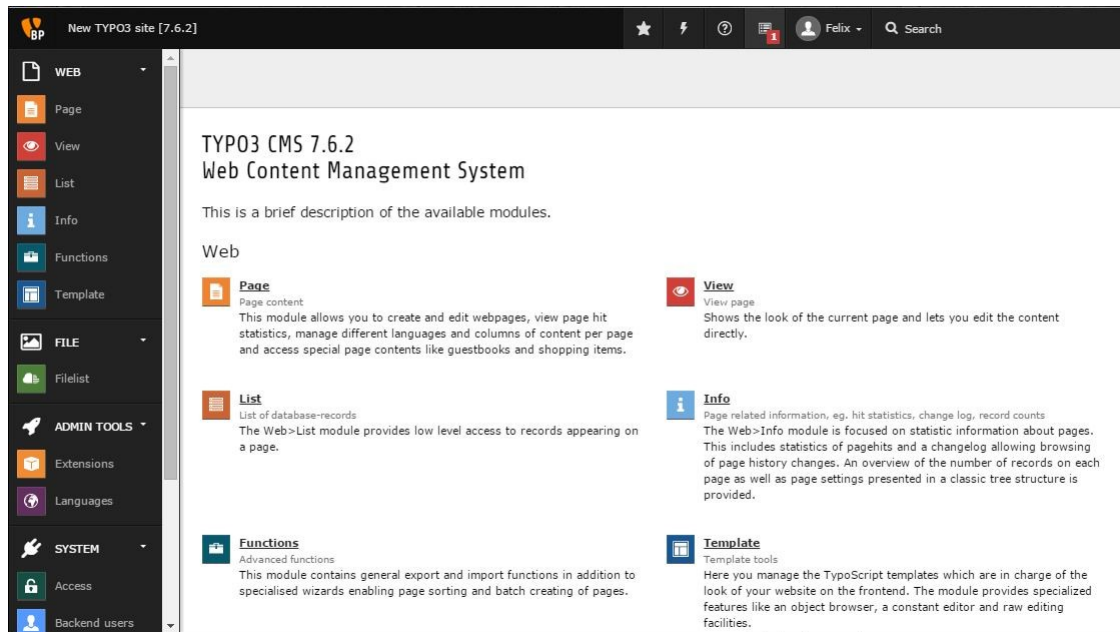


Abbildung 5.2. — Das Typo3 Backend

analysieren zu können, wie sie am geschicktesten auf die gesammelten Anforderungen anzupassen ist. Daher folgt nun eine komprimierte Übersicht über den Umgang und die Entwicklung von Typo3 Websites und den Workflow beim Erstellen dieser.

### 5.4.1. Frontend Struktur

Das Frontend ist die Seite, die ein normaler User zu sehen bekommt. Um diese als Entwickler manipulieren zu können muss man dessen Bestandteile kennen. Das Frontend ist grundlegend in vier Bereiche unterteilt.

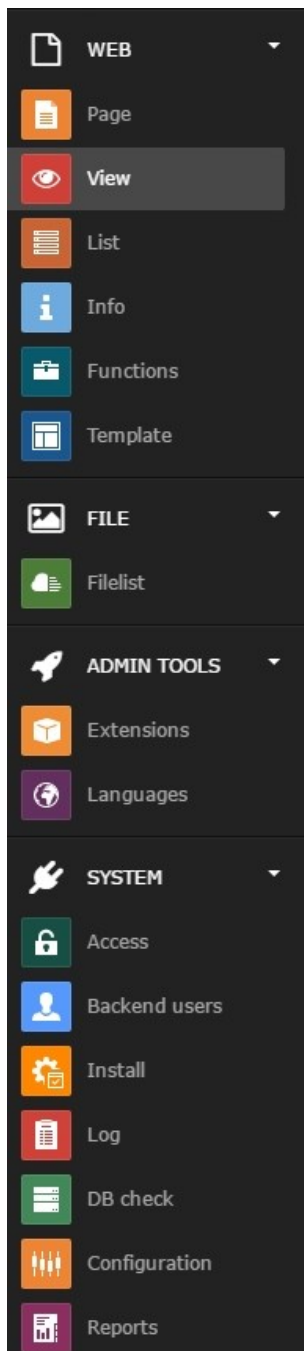
#### Frontend Bereiche

- Header: Zeigt Inhalte ganz oben auf der Website, beispielsweise ein Logo.
- Menü: Beinhaltet das Hauptmenü.
- Content: Unterteilt sich in drei Teile, Links, Mitte und Rechts und stellt den eigentlichen Inhalt einer bestimmten Seite dar.
- Footer: Zeigt abschließende Inhalte am Ende der Webseite

Wo genau diese Bereiche auftauchen und positioniert werden lässt sich mittels eines Templates definieren, das mit Typoscript beschrieben wird. Im Backend finden sich genau diese Teile wieder und lassen sich dort mit Content befüllen. Genauerer zu Templates und Typoscript wird weiter unten beschrieben.

### 5.4.2. Die Backend Module im Überblick

Das Backend sieht seit dem Update deutlich einladender aus, die Bedienung gestaltet sich jedoch immer noch anspruchsvoller als bei vergleichbaren Konkurrenten. Deshalb folgt nun eine Erklärung der standardmäßigen Menüpunkte.



#### Page

Hier lassen sich die Einzelseiten der Webanwendung auf einem hohen Level erstellen und verwalten. Auch wenn noch keine Seite angelegt wurde, sieht man im Hierarchiebaum bereits einen Eintrag. Dieser stellt sozusagen die Wurzel aller zukünftigen Seiten dar, zeigt selbst jedoch keine Seite an. Hauptsächlich wird dieser Bereich genutzt um an den WYSIWYG-Editor zu kommen und in diesen neue Inhalte einzutragen oder Inhalte zu bearbeiten.

#### View

Hier ist es möglich, das Frontend zu begutachten, ohne das Backend zu verlassen. Das kann nützlich sein, wenn schnell verschiedenen Auflösungen getestet werden sollen.

#### List

In diesem Menüpunkt findet sich eine Übersicht der Elemente, die dem Seitenbaum zugeordnet sind. Das können Webseiten oder auch Komponenten von Extensions sein. Oft wird diese Ansicht für erstellte Systemordner genutzt.

#### Info

Hier lassen sich lediglich Informationen, wie zum Beispiel Erstellungsdatum oder welche Seiten in welcher Sprache verfügbar sind, zu einzelnen Komponenten anzeigen.

#### Functions

Dieser Bereich beherbergt einige nützliche Hilfsfunktionen, um schneller Änderungen, wie das Erstellen mehrerer Seiten gleichzeitig, durchzuführen.

**Abbildung 5.3.** — TYPO3 Backend Menü



## 5. Typo3 - Eine Übersicht

### Template

Hier werden alle Templates der Seite verwaltet. Dabei kann man das Template einer bestimmten Seite zuordnen oder ein Template auf die Wurzel der Seite setzen und somit global bereitstellen. Pro Template lassen sich hier vor Allem die Konstanen, das Setup und die Includes bearbeiten. Konstanten sind Dinge wie der Name der Webseite, Includes sind oft Stylesheets und im Setup wird via Typoscript die eigentliche Darstellungslogik des Templates programmiert.

### Filelist

Hier werden alle Dateien des sogenannten Filemount verwaltet. Alle für die Seite relevante Dateien können hier verwaltet werden. Meist handelt es sich um Dateien, die Redakteure in Einträge integrieren. Auch schnelle Änderungen an CSS-Dateien lassen sich an dieser Stelle durch einen integrierten Texteditor vornehmen.

### Extensions

In diesem Bereich werden alle installierten Erweiterungen gelistet. Man hat dort die Möglichkeit diese zu aktivieren und deaktivieren. Zu bemerken ist, dass das nicht mit allen Erweiterungen möglich ist, da einige Grundfunktionalitäten von Typo3 auch als Erweiterungen gelistet sind und diese lassen sich nicht manipulieren. Darüber hinaus lassen sich hier neue Erweiterungen suchen und herunterladen. Der Extension Manager sucht dabei im Extension Repository von Typo3. Jede Extension hat hier einen einzigartigen Extension Key.

### Languages

Dieser Punkt hilft bei der Verwaltung von mehrsprachigen Seiten. Auch das Backend lässt sich in mehreren Sprachen anzeigen.

### Access

Auf dieser Unterseite kann man sich einen Überblick über die Rechte verschiedener Usergruppen verschaffen. Für jede Seite lassen sich die Rechte zum Ansehen, Editieren, Löschen und Erstellen von Unterseiten aller Gruppen überprüfen.

### Backend users

Hier lassen sich die Nutzer des Backend verwalten. Es lassen sich neue Backend User anlegen und auch spezifische Rechte dieser User konfigurieren. Typische Rollen sind Administrator/-in und Redakteur/-in. Es lässt sich auch erkennen wer gerade im System eingeloggt ist.

## 5. Typo3 - Eine Übersicht

### **Install**

Hier lassen sich durch das Install-Tool einige gravierende Einstellungen vornehmen, wie das Zurücksetzen von Passwörtern und ähnlichen Interaktionen mit der Datenbank. Außerdem zeigt diese Unterseite die Konfigurationsdetails der Umgebung an. Dieser Bereich sollte nur Administratoren zugänglich gemacht werden.

### **Log**

In diesem Bereich findet sich ein Protokoll über alle Nutzeraktionen und aufkommende Fehlermeldungen.

### **DB check**

Hier lassen sich Statistiken über die Einträge der Datenbank anzeigen und Suchen in der Datenbank direkt durchs Backend durchführen.

### **Configuration**

In diesem Punkt findet sich lediglich eine recht unübersichtliche Liste von Konfigurationsvariablen.

### **Reports**

Der Report liefert eine Liste von Nachrichten über den Lauf der Webseite und mögliche Probleme.

### **5.4.3. Typoscript**

Typoscript ist die Skriptsprache von Typo3. Es handelt sich dabei nicht um eine richtige Programmiersprache, was sich auch schon vom Namen her vermuten lassen könnte. Das zeigt sich auch in der Art und Weise wie Typoscript von Typo3 verarbeitet wird, nämlich als sehr langes PHP Array und einem internen Parser. Typoscript ist mehr dafür ausgelegt dem Ersteller der Webseite eine Möglichkeit zu geben, zu bestimmen, wie Typo3 mit bestimmten Objekten, wie zum Beispiel Bildern, Menüs oder Templates, umgehen soll. Es ist so also hauptsächlich für die spezifische Ausgabe von Content zuständig. In Typoscript wird immer mit Objekten gearbeitet, denen man bestimmte Eigenschaften zusprechen kann.

Eine Typoscript Datei, die in jedem Template enthalten ist, ist die setup.ts. Aus der Setup Datei des Standard-Templates ist nun ein kleiner Schnipsel zu sehen.

```
page = PAGE
page{
```

## 5. Typo3 - Eine Übersicht

```
includeCSS.style = fileadmin/Template_WegE/bootstrap/css/style.css

10 = FLUIDTEMPLATE
10{
    file = fileadmin/Template_WegE/index.html
    layoutRootPath = fileadmin/Template_WegE/layouts/
    partialRootPath = fileadmin/Template_WegE/partials/

    variables{
siteName = TEXT
siteName.value = WegE Fallstudie

content < styles.content.get
    }
}
}
```

Zu Beginn wird eine Variable mit dem Namen page gesetzt, welche die ganze Seite präsentiert. Das großgeschriebene PAGE ist ein Objekt und die vorgegebene Weise, die komplette Seite anzusprechen. Diese bekommt in Zeile 3 ein neues Stylesheet zugewiesen, das dann automatisch eingebunden wird. Danach wird eine Variable zum Fluidtemplate. Die Zahl 10 präsentiert dabei einen Platz im PAGE Array, das danach aus Typoscript generiert wird. Hier ist die Reihenfolge oft wichtig. Es ist üblich Anweisungen mit in Zehner-schritten zu nummerieren, sodass man später eventuell vergessene Anweisungen noch zwischen zwei Zahlen einfügen kann. Für das Fluidtemplate werden nun die Pfade zu den Layouts und Partials definiert. Layouts und Partials sind Einzelteile eines Templates. Genauer dazu im Verlauf dieses Kapitels. Darunter wird noch mittels Typoscript der Name der Seite definiert, welcher später an vielen Stellen verwendet werden kann.

### 5.4.4. Erweiterungen/Extensions

Ein großer Vorteil und Grund für die Wahl von Typo3 als CMS sind die Erweiterungen oder Extensions. Mit diesen Extensions lässt sich das CMS mit wenig Aufwand um etliche Features erweitern. Inzwischen existieren tausende von Erweiterungen für Typo3. "Extension" ist dabei ein Überbegriff für verschiedene Arten von Ergänzungen[typa][ELU10]:

- **Plugins** sind Erweiterungen des Frontend, wie zum Beispiel ein Gästebuch. In den Extension Kategorien werden Plugins unter Frontend oder Frontend-Plug-in gelistet. Frontend Plug-in Extensions erzeugen dabei eine eigene Ausgabe, während das Gegenstück diese Ausgabe lediglich beeinflusst.
- **Module** sind Backend Erweiterungen und fügen diesem meist auch einen neuen Menüpunkt hinzu. In den Extension Kategorien werden Module unter Backend oder Backend-Modul gelistet. Backend-Module sind dabei diejenigen mit eigenem Menüpunkt.

## 5. Typo3 - Eine Übersicht

- **Services** sind libraries, die Vorteile durch die Nutzung einer API bieten. Sie tragen den selben Namen unter den Extension Kategorien.
- **Distributionen** sind vollständige CMS Installationen, als Paket vorgefertigt.
- Die restlichen Extension Kategorien heißen Documentation, Templates, Examples und Miscellaneous. Diese enthalten genau das was der Name verspricht. Miscellaneous dient als Auffangbecken für alle Extensions, die sich nicht zuordnen lassen.

Darüber hinaus gibt es Systemextensions, welche zum Kern von Typo3 gehören und nicht manipuliert werden können.

Bei der Anzahl von tausenden Extensions muss allerdings dazugesagt werden, dass ein großer Teil dieser veraltet ist, nicht mehr gepflegt wird oder gar überhaupt nicht auf der neuen Version lauffähig gemacht werden kann. Das liegt auch daran, dass viele der Extensions von freien Programmierern in ihrer Freizeit entwickelt werden. So gilt es etwas vorsichtig bei der Auswahl passender Extensions zu sein. Zu finden sind diese Extensions auf der offiziellen Seite im Extension Repository<sup>4</sup>. Jede Extension findet sich hier unter einem einmaligen Extension Key wieder. Wichtig ist es auf die Kompatibilität zur eigenen Typo3 Installation zu achten, die dort angezeigt wird. Auch findet sich hier meist eine Dokumentation zur Einrichtung und weiteren Infos zur jeweiligen Erweiterung. Extensions selbst können Abhängigkeiten zu anderen Extensions haben, die vorher installiert sein müssen um lauffähig gemacht zu werden. Selten gibt es auch Konflikte zwischen zwei Extensions, was zu Fehlern führen kann. Solche sollte man also nicht gleichzeitig auf einem System installieren. Die Erweiterungen der eigenen Typo3 Anwendung lassen sich durch den Menüpunkt *Erweiterungen* im Backend verwalten.

### 5.4.5. Templates erstellen

Beim Erstellen einer Typo3 Website bekommt der Entwickler für gewöhnlich ein Frontend Design der Seite geliefert und hat dann die Aufgabe dieses Design in Typo3 zu integrieren. Das geschieht durch das Schreiben von Typoskript, das Installieren von Extensions, der Anpassung des Backend und die Entwicklung von Templates. Der Begriff Template ist bei Typo3 mehrfach belegt, deshalb vorerst eine Unterscheidung:

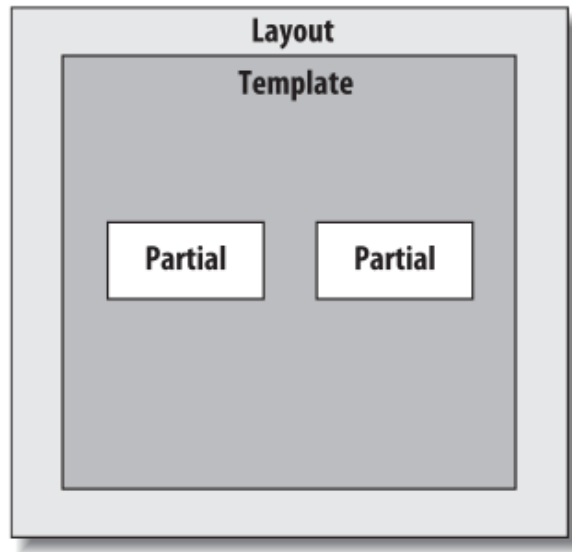
- **HTML-Template:** Die statische HTML-Vorlage, welche meist ein Designer liefert.
- **TypoScript-Template:** Alle Typoscript-Anweisungen, die Ausgabe von Menüs und Ähnlichem steuern liegen im Typoscript-Template.
- **Fluidtemplate:** Mit Typo3 lassen sich im HTML-Code Fluid-Funktionen verwenden. Diese erlauben Variablen und Bedingungen innerhalb des HTML. Außerdem erlaubt es das Aufteilen des HTML-Codes in Partials.

Ein Typo3 Fluidtemplate besteht also aus einem Layout, das Dinge wie head und header enthalten kann, einem Template, das den Inhalt repräsentiert und Partials, die mehrmals auf einer Seite vorkommen können.

---

<sup>4</sup>[typo3.org/extensions/repository](http://typo3.org/extensions/repository)

## 5. Typo3 - Eine Übersicht



**Abbildung 5.4.** — Typo3 Template Komponenten

Im Folgenden geht es vor Allem um das Fluidtemplate, welches aus dem HTML-Template erzeugt wird. Für das Fluidtemplate ist es heutzutage üblich eine Template-Extension zu erstellen. Das bedeutet, dass das Template in einzelnen Dateien auffindbar ist, statt in der Datenbank, was die Versionierung und Weitergabe eines Templates erheblich vereinfacht. Da die Teamarbeit durch Dienste wie Git äußerst populär geworden ist, wird diese Methode der Template-Entwicklung bevorzugt.

Zu Beginn einer neuen Template-Extension hilft eine Typo3 Extension weiter. Diese findet sich unter dem Namen *extension\_builder*. Dieser Builder erzeugt im Backend einen neuen Menüpunkt unter dem sich im Unterpunkt Domain Modeling eine neue Template-Extension erstellen lässt. Diese taucht dann auch in der Extension-Liste auf.

Für die Arbeit mit den Dateien des erstellten Templates wird ein externer Editor benötigt. Im besten Fall sollte dieser auch mit Typoscript umgehen können, was die Wahl deutlich einschränkt. Zwei gute Optionen sind hier die IDEs UltraEdit und Webstorm.

Da der Fokus dieser Arbeit mehr auf der Umsetzung funktionaler Anforderungen liegt, wird an dieser Stelle nicht weiter auf die Möglichkeiten zum Designen von Typo3 Webseiten eingegangen. Für die beispielhafte Umsetzung der Anforderungen wird ein einfaches Bootstrap Gerüst verwendet, dessen Implementation im Anhang zu finden ist.

### 5.4.6. Beispielinstallation

In diesem Unterpunkt wird der tatsächliche Installationsprozess der Testumgebung, inklusive einem Blick auf den Code, dokumentiert. Da sich diese Installationsanleitung sehr praktisch gestaltet, sollten die Versionen der genutzten Software beachtet werden, da hier schnell Änderungen auftreten können. Die Testumgebung läuft mit Typo3 7.6 LTS und Wamp 3.0.0 mit

## 5. Typo3 - Eine Übersicht

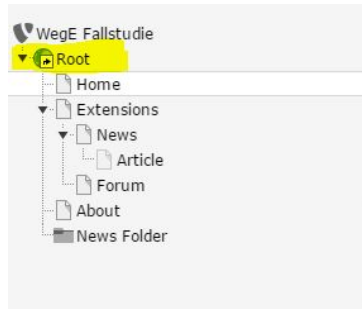
PHP 5.6. Wichtig hierbei ist vor Allem die Typo3 Version. Es wird mit Bootstrap Version 3 gearbeitet.

### Typo 3 Installationsschritte

1. Typo3 7.6 LTS herunterladen.
2. Wamp oder vergleichbares Programm herunterladen und installieren.
3. Den Typo3 Ordner in den **www**-Ordner von Wamp (htdocs bei XAMPP) verschieben
4. Nach dem Starten von Wamp zu `localhost/typo3Ordner` navigieren.
5. Es erscheint ein Installationsguide und wahrscheinlich eine Reihe von Fehlern, die zu beheben sind
6. Die `php.ini` öffnen
  - Die Variable `memory_limit` erhöhen auf 64 oder höher
  - Die Variable `upload_max_filesize` auf mindestens 10MB erhöhen
  - Die Variable `max_execution_time` auf 240 setzen
7. Die OpenSSL Extension muss als Systemvariable gesetzt werden. Unter Systemvariablen die Variable mit dem Namen `OPENSSL_CONF` und dem Wert des Pfades zur `openssl.cnf` angeben. Danach eventuell Computer neu starten.
8. Die PHP Extension Fileinfo geht nicht. In der `php.ini` das Semikolon vor `extension=php_fileinfo.dll` entfernen.
9. Windows Apache Thread Stack Size Fehler. Dieser kann in der `httpd.conf` Datei angepasst werden. Hier folgenden Codeschnipsel ans Ende der Datei kopieren:  
`<IfModule mpm_winnt_module> ThreadStackSize 8388608 </IfModule>`
10. Alle Dienste von Wamp neu starten und zum Installationstool von Typo3 zurückkehren. Im nächsten Schritt wird eine Datenbank benötigt. Will man diese selbst anlegen hilft das Tool `phpmyadmin` unter `localhost/phpmyadmin`. Hier lässt sich mit einem Klick eine leere Datenbank anlegen.
11. Typo3 verlangt beim Anlegen der Datenbank auch den Port. Dieser lässt sich in der Konsole mit dem Befehl `netstat -a -o` auslesen. Hierzu vergleicht man die angezeigte PID mit dem Wamp Prozess im Taskmanager. Für gewöhnlich ist der Port eine Zahl um die 3000.
12. Nun lässt sich das Backend, durch das Anhängen von `/typo3` in der Adresszeile, aufrufen.

**Template-Erstellung Schritte** Der Vorteil eines CMS ist die Erstellung von dynamischem Content. Um das zu bewerkstelligen braucht es ein Template zum Anzeigen dieser Inhalte. Für die Testumgebung wurde ein rudimentäres Template basierend auf dem Bootstrap Framework installiert. Das Bootstrap Framework sorgt ohne viel Arbeit für ein besseres Aussehen der Webseite und Responsivität, d.h. eine automatische Anpassung an alle Bildschirmgrößen.

## 5. Typo3 - Eine Übersicht



**Abbildung 5.5.** — Aufbau des Website-Baumes

1. Bootstrap 3 herunterladen.
2. Bootstrap Starter Template herunterladen durch das Kopieren des Quellcodes (F12). Diese vorerst als `index.html` abspeichern.
3. In der `index.html` alle href-Links an die neue Umgebung anpassen. Der vollständige Code findet sich im Anhang.
4. Einen neuen Ordner im Verzeichnis fileadmin anlegen. Dieser hält das Template.
5. Hier die `index.html` und den bootstrap Ordner ablegen. Dazu drei neue Ordner anlegen mit den Namen `layouts`, `partials` und `ts`.
6. Im Backend unter dem Menüpunkt Template muss das Bootstrap Template im Root der Webseite angelegt werden. Sollte dieser nicht existieren, kann dieser unter `Page` angelegt werden.
7. Im Root-Template unter `Includes` müssen zwei Dinge eingefügt werden, `css_styled_content` und `fluid_styled_content`. Die Reihenfolge ist dabei wichtig. Sollte `fluid_styled_content` nicht existieren, muss dieses als Extension installiert werden.
8. Unter `General` werden nun zwei externe Typoscript Dateien für die Konstanten und das Setup verlinkt. So erhält man mehr Flexibilität bei der Arbeit mit Versionierungen und Teamarbeit.

Unter `Constants` wird Folgendes geschrieben: `<INCLUDE_TYPOSCRIPT: source=FF-ILE:fileadmin/Template_WegE/ts/constants.ts`■

Unter `Setup`:

`<INCLUDE_TYPOSCRIPT: source= FFIL:fileadmin/Template_WegE/ts/setup.ts`■

Die zwei verlinkten Dateien müssen nun auch im `ts`-Ordner erstellt werden.

9. Die `setup.ts` benötigt nun einiges an Code, der aus der `index.html` übertragen wird. Diese enthält dann nur noch den Code zwischen den `body`-tags. Die fertige Datei ist im Anhang zu finden.
10. Die Teile aus der `index.html`, die nun wegfallen, werden in der `setup.ts` angelegt. Dafür ist ein `PAGE` Objekt nötig, welches alle referenzierten Dateien, wie `bootstrap.css`, einbindet.

## 5. Typo3 - Eine Übersicht

Die komplette Datei ist im Anhang zu finden. Die Inhalte, die das Template der Testumgebung dynamisch erstellt werden sollen beschränken sich auf das Menü und den Seitentitel. Nachdem diese Datei angelegt ist, wird das Menü automatisch mit den erstellten Seiten aus dem Typo3 Backend gefüllt.

Nach dem Anlegen eines rudimentären, aber voll funktionsfähigem Template, kann mit dem Erstellen von Content, beziehungsweise dem Installieren und Testen von Extensions, begonnen werden.



## 6. Anpassung eines Typo3 Systems an die gesammelten Requirements

Nach dem Erstellen einer simplen Typo3 Umgebung ist das Ziel dieses Teils die Untersuchung verschiedener Extensions, die zur Umsetzung der WegE Requirements genutzt werden können. Um die besten Extensions auswählen zu können, werden einige sinnvolle Kriterien benötigt. Nur wenige dieser Kriterien lassen sich generell auf alle Extensions anbringen. Wie auch bei der Wahl des CMS gibt es nicht die eine beste Lösung, sondern viele Optionen, die eigens gegeneinander abgewägt werden müssen. Nichtsdestotrotz sollte jede ernst zu nehmende Extension einige Punkte erfüllen.

### Eigenschaften einer professionellen Extension

- **Einhalten der Typo3 Coding Guidelines:** Diese Guidelines decken die wichtigsten Aspekte einer guten Extension, wie Sicherheit, Erweiterbarkeit, Stabilität und Zukunftssicherheit, ab. <https://docs.typo3.org/typo3cms/CodingGuidelinesReference/Index.html>
- **Kompatibilität mit eigenem Typo3 System:** Natürlich soll die Extension für die jeweilige Version verfügbar sein und nicht im Konflikt mit anderen Extensions stehen. Außerdem sollte die Lizenz der Extension beachtet werden.
- **Extension Manual verfügbar** Eine offizielle Anleitung kann direkt auf der Downloadseite der Extension auf Typo3 verlinkt werden und ist unerlässlich für den richtigen Umgang mit einer Extension und sollte nicht fehlen.

Die erste Anlaufstelle zur Überprüfung dieser Eigenschaften ist die Downloadseite der Extension auf [typo3.org](https://typo3.org). Diese bietet eine Übersicht über Version, Update, Alter, Kategorie, Autor und Downloadzahlen einer Extension. Die Anzahl der Downloads ist meistens ein guter Indikator für eine professionelle Extension, jedoch nicht immer. Deshalb sollte dieser mit Vorsicht genossen werden.

Neben den oben genannten Kriterien gibt es noch ein hilfreiches Projekt namens Extension Comparison project<sup>1</sup> auf der Typo3 Wiki Webseite, die eine große Anzahl von Extensions gleicher Art jeweils vergleicht und so die Wahl erleichtert.

Für das WegE Projekt kommen prinzipiell nur professionelle Extensions in Frage. Besonders wichtig sind die Zukunftssicherheit und Stabilität. Darüber hinaus spielt der Aufwand eine wichtige Rolle. Lizenzkosten sollen möglichst vermieden werden.

---

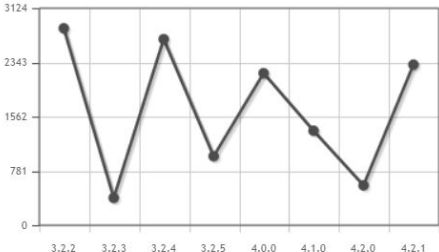


<sup>1</sup>[https://wiki.typo3.org/Extension\\_Comparison](https://wiki.typo3.org/Extension_Comparison)

## 6. Anpassung eines Typo3 Systems an die gesammelten Requirements

### News system

Versatile news extension, based on extbase & fluid. Editor friendly, default integration of social sharing and many other features

[Download version 4.2.1](#)

Description	Download																		
<p><b>TYPO3 version support</b></p> <p>This version works for <b>TYPO3 7.6.0 - 7.99.99</b></p> <p>If you look for other TYPO3 versions, click the "Download" tab to get a history of all extension versions.</p> <p><b>Last upload comment</b></p> <p>Bugfix release for the administration module</p> <p><b>Tags</b></p> <p><a href="#">#News</a> <a href="#">#Extbase</a> <a href="#">#Fluid</a> <a href="#">#bestpractice</a> <a href="#">#tags</a></p> <p><a href="#">#categories</a> <a href="#">#article</a></p> <p><b>Downloads by version</b></p>  <table border="1"><caption>Downloads by version data</caption><thead><tr><th>Version</th><th>Downloads</th></tr></thead><tbody><tr><td>3.2.2</td><td>3124</td></tr><tr><td>3.2.3</td><td>781</td></tr><tr><td>3.2.4</td><td>2343</td></tr><tr><td>3.2.5</td><td>1562</td></tr><tr><td>4.0.0</td><td>2343</td></tr><tr><td>4.1.0</td><td>1562</td></tr><tr><td>4.2.0</td><td>781</td></tr><tr><td>4.2.1</td><td>2343</td></tr></tbody></table> <p><b>Other extensions from extension owner</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">Mailchimp subscription (1.2.0, beta)</a></li><li><a href="#">Monitoring for TYPO3 installations (1.0.1, beta)</a></li></ul>	Version	Downloads	3.2.2	3124	3.2.3	781	3.2.4	2343	3.2.5	1562	4.0.0	2343	4.1.0	1562	4.2.0	781	4.2.1	2343	<p>Extension key <b>news</b></p> <p>Version 4.2.1 <b>Stable</b></p> <p>Last updated March 11, 2016</p> <p>First upload September 9, 2011</p> <p>Downloads 40,177</p> <p>Category Frontend</p> <p>Dependencies  TYPO3 (7.6.0 - 7.99.99)</p> <p>Conflicts none</p> <p>Manual <a href="#">Extension Manual</a></p> <p>Ideas or problems? <a href="#">Get in touch</a></p> <p>External repository <a href="#">Take a look into the code</a></p> <p>Like it? <a href="#">Sponsor development</a></p> <p>Username just2b</p> <p>Author Georg Ringer</p> 
Version	Downloads																		
3.2.2	3124																		
3.2.3	781																		
3.2.4	2343																		
3.2.5	1562																		
4.0.0	2343																		
4.1.0	1562																		
4.2.0	781																		
4.2.1	2343																		

**Abbildung 6.1.** — Übersicht einer Extension auf der Downloadseite

## 6.1. Rechtemanagement und Authentikation

Die Erstellung und das Management der Usergruppen, die für das WegE Projekt geplant sind, könnten sich als eine der schwierigsten Aufgaben entpuppen. Zum einen gibt es eine Menge Redakteure, für viele verschiedene Sektionen der Webseite. Dann soll es die Möglichkeit geben sich mittels Kennnummer der Universität einzuloggen und zum Schluss soll jeder interessierte User sich einen Account anlegen können, um zum Beispiel im Forum mitzuwirken. Daraus resultiert ein kompliziertes Rechtemanagement.

Wichtig hierbei die Unterscheidung von Backend Usern und Frontend Usern. Das Erstellen von Backend Usern lässt sich bequem über das Backend von Typo3 erledigen. Ein Administrator legt dafür einfach einen neuen Nutzer an und bestimmt die jeweiligen Rechte dieses Nutzers. Das werden zumeist Redakteure sein und da sich die Zahl dieser in Grenzen halten sollte, ist es möglich diese alle manuell anzulegen.

### 6.1.1. Möglichkeiten

Braucht eine Webseite nur Administratoren und einige Redakteure, also nur Backend User, so lässt sich das nur mit Typo3 allein bewerkstelligen. Dafür legt ein Administrator per Hand im Backend manuell neue Zugänge an. Das funktioniert nicht mit Frontend Usern. Die momentan vorherrschende Methode zur Verwaltung von Frontend Usern ist die Extension `sr_feuser_registration`. Sie befindet sich in den meist heruntergeladenen Extensions, wurde bereits 2005 das erste mal veröffentlicht und wird in Version 4.0 angeboten.

### 6.1.2. Implementation

Die Implementation dieser Extension verläuft, in Berücksichtigung der Größe des Vorhabens, sehr schnell ab.

### 6.1.3. Evaluation

Die Arbeit mit der `sr_feuser_registration` Extension stellte sich als sehr angenehm heraus. Das mag mitunter daran liegen, dass sie sich seit über 10 Jahren in Entwicklung befindet und in einem sehr ausgereiften Stadium befindet. Die Extension bietet so gut wie jede erdenkliche Funktion rund um das Thema Frontend User als Menüpunkt im Backend, sodass man schnell und ohne Anleitung ein funktionierendes Registrierungsformular aufsetzen kann. Es nutzt die bereits vorhandenen Funktionen von Typo3, womit es sich leicht definieren lässt, welche Seiten nur für registrierte User gedacht sind. Sind Frontend User auf einer Typo3 Seite nötig ist diese Extension eine optimale Lösung. Darüber hinaus gibt es viele Extensions, welche die Funktion von `sr_feuser_registration` erweitern.

## 6. Anpassung eines Typo3 Systems an die gesammelten Requirements

WegE Fallstudie Home Extensions About

**Please complete the information for your membership.**

Please complete all required fields \*

Preferred username \*

Password \*

Repeat Password \*

Title: ☒ None ☐ Mr ☐ Ms

First name \*

Last name \*

Status:

Date of birth (dd-mm-yyyy)

Title

Company

Address

City

County/province

Country

Postal code

Telephone

Abbildung 6.2. — Das erzeugte Registrierungsformular

## 6.2. Blog und News

Die Anzeige von News oder einem fortlaufenden Blog findet auf immer mehr Webseiten Relevanz. So ist es wenig verwunderlich, dass die bekannteste News-Extension von Typo3 auch eine der meistverwendeten Extensions überhaupt ist. Die populärste Wahl scheint dabei die Extension mit dem Namen `news` zu sein.

### 6.2.1. Alternativen

Eine weitere Extension, die für die Anzeige eines Blogs geeignet ist, heißt `typo3_blog`. Die Extension steht der vorgestellten `news` Extension in Nichts nach, jedoch bietet die `news` Extension zwei Dinge in einem, `news` und `Blog` Funktionalität und deckt somit zwei mögliche Anforderungen der WegE Plattform ab. Somit minimiert die Wahl der `news` Extension theoretisch Installationsaufwand.

## 6. Anpassung eines Typo3 Systems an die gesammelten Requirements

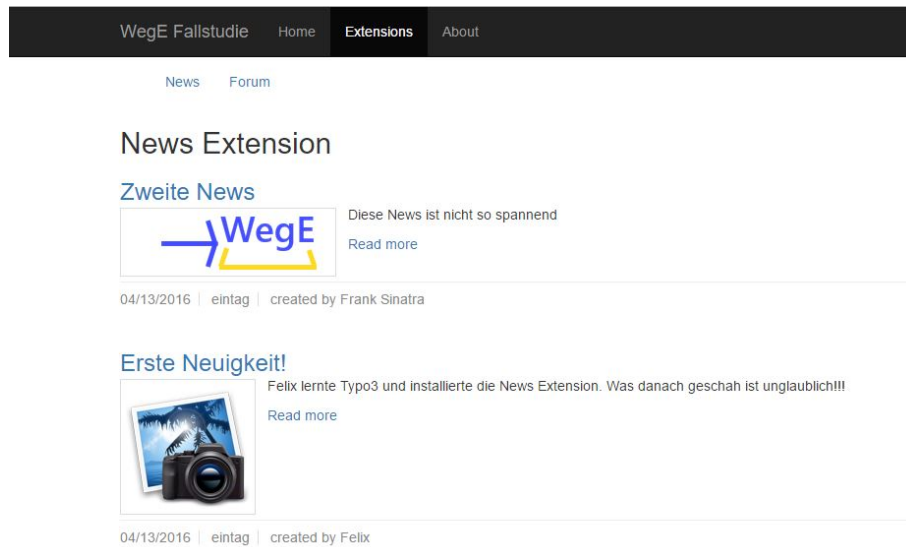


Abbildung 6.3. — Das Ergebnis der news Extension

### 6.2.2. Implementation

Zu Beginn eine kleine Warnung: Eine Extension mit dem Namen **tt\_news** ist nicht mehr lauffähig und sollte nicht mit der Extension **news** verwechselt werden.

Nach dem Installieren der Extension findet sich im Menü des Typo3 Backend ein neuer Unterpunkt. Hier lassen sich neue News anlegen und verwalten. Vorerst müssen jedoch einige Seiten zur Anzeige der News angelegt werden. Im Page Menü erstellt man dazu eine Seite zum Anzeigen der Übersicht aller News. Hier werden kleine Vorschauen der News in einer Liste angezeigt. Dazu muss des Weiteren eine Unterseite zur News Übersichtsseite angelegt werden. Hier wird eine volle News angezeigt, sofern der User auf der Übersichtsseite auf den Auszug einer News klickt. Als letztes wird noch ein Ordner benötigt, in dem alle News gespeichert werden. Dieser wird im Webseitenbaum angelegt.

Beim Erstellen von Content auf der News Übersichtsseite und einem Klick auf Normal->Content, findet sich oben im Menü der Reiter Plugins. Hier taucht auch das News System auf. Dieses muss noch ein zweites Mal auf der Detailseite hinzugefügt werden.

Um diese Funktionalität der Detailseite zu bewerkstelligen müssen nach dem Erstellen dieser Seiten im Plugin einige Angaben gemacht werden. Beim Editieren des Plugins auf der News Übersichtsseite unter dem Reiter Plugin muss die List view ausgewählt sein. Diese erzeugt die gewünschte Übersicht aller News. Im Unterreiter Additional wird angegeben welche Seite für die Detailansicht verantwortlich sein soll. Im Plugin der Detailseite ist für die Detailansicht Detail view zu wählen und eine Referenz auf die Übersichtsseite zu setzen.

Unter dem News Menüpunkt lassen sich nun neue Artikel mit Tags, Bildern, Kategorien, Autor etc. erstellen, die bereits, wie gewollt, angezeigt werden.

Die Extension kommt mit einem eigenen Design daher, was für eine seriöse Anwendung natürlich angepasst werden müsste. Für diese Testumgebung bleibt es jedoch beim Standard-Design.

### 6.2.3. Evaluation

Die **news** Extension bietet alle Funktionalitäten, die man für die Anzeige von News braucht. Die Implementation geht schnell, wenn auch nicht unbedingt beim ersten Mal. Im Test läuft das Ergebnis stabil und ohne Fehler. Alles in Allem ist diese Extension eine exzellente Wahl.

## 6.3. Forum

Die Anforderung an ein Forum ist mit Sicherheit eines der aufwändigsten Teile dieses Projekts. Das bedeutet auch, dass eine hochwertige Extension hier eine große Zeitersparnis bedeuten kann. Ein Forum soll bestimmten Nutzern erlauben neue Themen anzulegen. Diese Themen werden in Listen angeordnet und das Klicken eines Themas führt zu einer Unterseite, in der User dieses Thema diskutieren können. Der Content besteht dabei nicht nur aus Text, sondern auch aus Bildern und eventuell aus Dateianhängen. Dazu soll es Funktionalität geben, all diesen Content editieren und löschen zu können und dabei diese Funktionalität sinnvoll nur bestimmten Nutzern zu geben. So soll zum Beispiel nur der Ersteller ein Thema wieder löschen können. Erreicht ein Forum eine bestimmte Größe ist es wünschenswert eine weitere Usergruppe definieren zu können, die ein Forum moderieren und somit die Rechte besitzen jegliche Anpassungen vorzunehmen.

### 6.3.1. Möglichkeiten

Es gibt eigentlich nur eine Extension, die für Typo3 7.6 in Frage kommt und die heißt `typo3_forum`. Sollte diese aus irgendwelchen Gründen als Möglichkeit ausscheiden kann man auf ein externes Forum Plugin zurückgreifen, das auf einer niedrigeren Ebene integriert wird. Ein etabliertes Beispiel heißt `phpBB` und bietet genau diese Funktionalität. Tatsächlich bietet `phpBB` mehr Anpassungsmöglichkeiten als die `typo3_forum` Extension, ist aber auch mit etwas mehr Arbeit verbunden, da man aus der Typo3 Umgebung ausbricht.

### 6.3.2. Implementation

Die Implementation der grundlegenden Forum-Funktionalität fällt moderat aus. Nach der Installation wird ein Sysfolder benötigt und ein spezieller Forum-Record angelegt. In diesem lassen sich die Rechte für jegliche Funktionen genau anpassen. Beispielsweise welche Usergruppen in der Lage sind Antworten zu posten. Außerdem wird das Root Template mit der Extension erweitert. Wie bei vielen Extensions ist so ein standardmäßiges Aussehen via CSS vorgegeben. Zur Anpassung ändert man einfach das CSS dieser Datei. Zuletzt kommt man nicht drum herum etwas Typoscript zu schreiben. Es handelt sich hierbei jedoch nur um einen kleinen Schnipsel, der die Orte zur Anzeige des Forums und des Speichers über die PID definieren. Zusätzlich ist zu beachten, dass MySQL nicht im strict mode sein darf. Das lässt sich in der `my.ini` abschalten.

## 6. Anpassung eines Typo3 Systems an die gesammelten Requirements

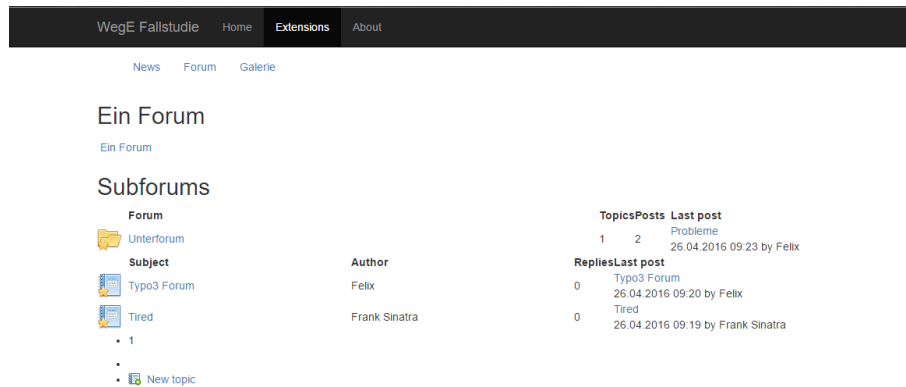


Abbildung 6.4. — Das Ergebnis der typo3\_forum Extension

### 6.3.3. Evaluation

Grundsätzlich bietet dieses Forum alle Funktionen, die für ein vernünftiges WegE Forum nötig sind. Leider existieren zu diesem Zeitpunkt noch einige schwer nachvollziehbare Bugs. Ein Beispiel hierfür sind die Buttons zum Erstellen eines neuen Forumeintrages, die nicht immer angezeigt werden, wenn sie es sollten. Diese lassen sich durch individuelle Anpassungen soweit vermeiden, das bedeutet wiederum mehr Aufwand. Da diese Extension jedoch noch sehr neu ist und von einem professionellen Team betreut wird, ist es gut möglich, dass sich dieser Fakt bereits in wenigen Monaten ändert.

## 6.4. Import, Anzeige und Bereitstellung von Daten

Die Universität Bamberg nutzt und betreut bereits einige verschiedene Systeme. Da wäre es oftmals sehr nützlich diese zu verbinden. Diese Verbindungen lassen sich auf viele Arten bewerkstelligen. Die konkrete Idee für diesen Punkt ist, zu untersuchen, wie sich strukturierte Daten, zum Beispiel in XML Form, importieren und anzeigen lassen.

### 6.4.1. Möglichkeiten

Bei der Recherche fällt schnell aus, dass sich keine universelle Lösung via Extension anbietet. Zu zahlreich sind Datenformate und Wünsche von Entwicklern. So kommt es, dass viele selbst den gewünschten Parser zur Anzeige im Frontend schreiben. Eine Möglichkeit, die für simples XML tatsächlich nicht sehr anspruchsvoll ist. Einige Extensions nehmen eine spezielle Aufgabe ab. So kann man mit `rss_display` sehr einfach RSS Feeds anzeigen. Mit `svconnector` und `external_import` lässt sich Typo3 mit externen Datenquellen verbinden. Die Extension `cag_tables` erleichtert die Anzeige solcher Daten im Frontend.

## 6. Anpassung eines Typo3 Systems an die gesammelten Requirements

Alternativ ließe sich ein eigener Parser schreiben und in einem eigenen Content Element verpacken, welche in Kürze erklärt werden.

### 6.4.2. Implementation

Die Implementation des rss\_display ist sehr einfach. Nach Hinzufügen des Template includes lässt sich der rss Feed im Frontend durch das General Plugin Content Element, ausgeben.

Die Extension cag\_tables würde exakt eine XML Datei im Frontend als Tabelle ausgeben, nur leider ist diese Extension nicht mit Typo3 7.6 kompatibel. Somit muss ein Blick auf die wesentlich kompliziertere und umfangreichere Extension external\_import, geworfen werden. Diese hat Abhängigkeiten zu den Extensions svconnector und scheduler. Mit dem svconnector werden ausgewählte externe Daten in Typo3 importiert. Diesen Vorgang kann man mit dem scheduler automatisieren und so in bestimmten Zeitintervallen ausführen lassen. Das offizielle Extension Manual selbst, warnt davor nichts zu überstürzen, da die Implementation nicht trivial ist<sup>2</sup>.

Eine weitere Möglichkeit ist, auf solche Extensions zu verzichten und einen eigenen Parser zu schreiben. Diesen könnte man in ein Fluidtemplate integrieren und als custom Contentelement anbieten, um einer Redakteurin das Anzeigen von XML Dateien zu ermöglichen. Ein eigener Parser ist nicht allzu kompliziert und könnte in Javascript mit der Hilfe von einem XMLHttpRequest und AJAX so aussehen.

```
function loadXML() {
    var xmlhttp = new XMLHttpRequest();
    xmlhttp.onreadystatechange = function() {
        if (xmlhttp.readyState == 4 && xmlhttp.status == 200) {
            myFunction(xmlhttp);
        }
    };
    xmlhttp.open("GET", "myXml.xml", true);
    xmlhttp.send();
}
```

Beim Seitenaufruf könnte diese Funktion aufgerufen werden, dann lässt sich die XML Datei in Javascript weiterverarbeiten.

```
function showXml(xml) {
    var i;
    var xmlDoc = xml.responseXML;
    var table="<tr><th>Kursleiter</th><th>Kurs</th></tr>";
    var x = xmlDoc.getElementsByTagName("Kursleiter");
    for (i = 0; i <x.length; i++) {
        table += "<tr><td>" +
```

---

<sup>2</sup>[https://docs.typo3.org/typo3cms/extensions/external\\_import/](https://docs.typo3.org/typo3cms/extensions/external_import/)



## 6. Anpassung eines Typo3 Systems an die gesammelten Requirements

```
x[i].getElementsByTagName("KURSLEITER")[0].childNodes[0].nodeValue +
"</td><td>" +
x[i].getElementsByTagName("KURS")[0].childNodes[0].nodeValue +
"</td></tr>";
}
document.getElementById("kurseXml").innerHTML = table;
}
```

Diese Funktion erstellt nun eine Tabelle, indem die XML auf die Tags Kursleiter und Kurs durchsucht wird. Die fertige Tabelle wird als innerHTML in die Seite eingefügt. Dazu muss hier die gewählte ID bereits bestehen.

### 6.4.3. Evaluation

Bei der Implementierung dieses Requirements hat sich gezeigt, dass es je nach Umfang verschiedene Möglichkeiten gibt. Für das automatische Einbinden vieler, externer Daten ist die Extension `external_import` zu empfehlen. Diese fordert jedoch sehr viel Entwicklungszeit.

Hinsichtlich des Umfangs und Implementationsaufwandes von `external_import` kann es für kleinere Anzeigen sinnvoller sein, selbst einen Parser zu schreiben, da diese nicht so aufwändig sind wie vielleicht erwartet.

Handelt es sich bei den Daten um einen RSS Feed trifft man mit `rss_display` auf eine sehr gute Extension und wenig Aufwand.

## 6.5. Eigene Contentelemente

Üblicherweise bekommt ein Redakteur beim Erstellen eine Seite zu Gesicht, die sich grob in bestimmte Positionen auf der Seite gliedert. Mit einem Klick auf ein Plus in einem der Positionen taucht eine Auswahl von verschiedenen Content Elementen auf. So lässt sich beispielsweise eine Tabelle oder ein ganzer WYSIWYG Bereich hinzufügen. Spätestens wenn man Elemente mit komplizierterem Design auf einer Webseite platzieren will, werden stärkere Tools benötigt. Durch das Hinzufügen eigener Content Elemente ließe sich der Output viel besser steuern und vorab so designen, dass der Redakteur sich darum keine Gedanken machen muss. Redakteure könnten weniger falsch machen und würden sich gleichzeitig besser zurechtfinden. Das Beispiel im WegE Projekt, das Gebrauch von dieser Funktionalität machen würde, ist eine Promobox, die am Rand der Webseite auftauchen soll und auf verschiedenes aufmerksam machen soll.

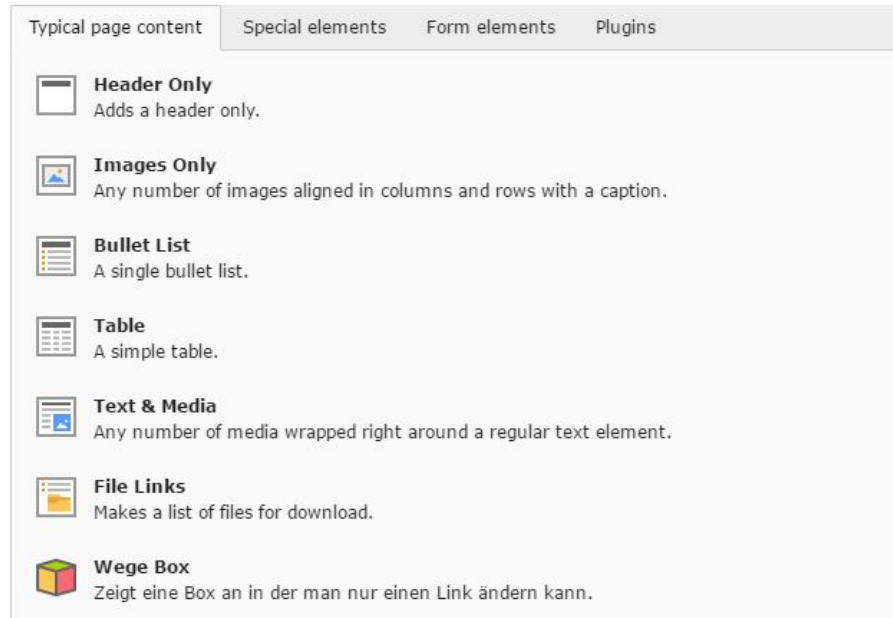
### 6.5.1. Möglichkeiten








Prinzipiell ist es möglich alle angelegten Content Elemente von anderen Seiten zu kopieren und nochmals einzufügen. Für das Beispiel einer WegE Promobox ist diese Lösung jedoch aus mehreren Gründen nicht optimal. Zuerst müsste ein Redakteur bereits eine ansprechende Box

## 6. Anpassung eines Typo3 Systems an die gesammelten Requirements

### New content element

Please select the type of page content you wish to create:



Typical page content	Special elements	Form elements	Plugins
 <b>Header Only</b> Adds a header only.			
 <b>Images Only</b> Any number of images aligned in columns and rows with a caption.			
 <b>Bullet List</b> A single bullet list.			
 <b>Table</b> A simple table.			
 <b>Text &amp; Media</b> Any number of media wrapped right around a regular text element.			
 <b>File Links</b> Makes a list of files for download.			
 <b>Wege Box</b> Zeigt eine Box an in der man nur einen Link ändern kann.			

**Abbildung 6.5.** — Das neue Content Element ist direkt in der Liste der Standard Elemente auswählbar

nur mit Hilfe des WYSIWIG Editors angelegt haben. Dann müsste jeder, der diese Box nutzen will, wissen in welchen Seiten sie zu finden ist um sie zu kopieren. Bessere Alternativen bietet eine passende Extension namens Dynamic Content Elements (dce)<sup>3</sup>. Sie erlaubt das Anlegen neuer Content Elemente und das Manipulieren dieser mittels Fluidtemplate. Die Extension wird bereits seit 2012 angeboten und ist über 25,000 Downloads sehr beliebt. Sie hat keinerlei Anforderungen oder Konflikte mit anderen Extensions.

Es existieren einige ähnliche Extensions, wie Mask oder gridelements, die recht ähnlich funktionieren. Diese sind jedoch etwas weniger etabliert, weshalb die Wahl auf dce fiel.

#### 6.5.2. Implementation

Die Implementation eines kleinen Beispiels ist sehr einfach. Nach dem Download der Extension lassen sich im neuen Menüpunkt DCE eigene Content Elemente erstellen. Hierfür lassen sich so viele verschiedene Input Felder wie nötig anlegen. Im Falle des Beispiels ist das nur eins, nämlich ein Link. Das Input Feld bekommt dann einen Variablennamen, in diesem Fall `wgppb`. Dieser Variablenname findet im nächsten Schritt Verwendung. Direkt im Backend lässt sich das Fluidtemplate für die Anzeige des Content Elements schreiben. Alle Input Felder lassen sich nun an dieser Stelle einarbeiten. Im Beispiel passiert das mit `{field.wgppb}`.

<sup>3</sup><https://docs.typo3.org/typo3cms/extensions/dce/>

## 6. Anpassung eines Typo3 Systems an die gesammelten Requirements

### Fluidtemplate der Promobox

```
{namespace dce=ArminVieweg\Dce\ViewHelpers}
<f:layout name="Default" />

<f:section name="main">
<div style="max-width: 220px; background-color: #cecece;
    border-radius: 10px; padding: 10px;">
    <h2>Promobox</h2>
    <f:image src="uploads/pics/wege_logo.png" alt=""/>
    <p>Diese Promobox ist mit DCE erstellt worden!</p>
    <p>Der Redakteur darf nur bestimmen wo der folgende Link hinführt.</p>
    <a href="{field.wgppb}">Klick mich</a>
</div>
</f:section>
```

Das Fluidtemplate lässt sich beliebig erweitern. In diesem Falle wird etwas Text, ein Bild und einige CSS Anweisungen, eingefügt. Über das Fluidtemplate hinaus lässt sich das Aussehen des Content Elements in der Backend Auswahl für Redakteure verändern. Beim Klick dieser Auswahl zum Einbinden der WegE Promobox taucht lediglich ein Feld auf und verlangt nach einem Link. Alles andere wurde nun vom Fluidtemplate übernommen.



**Abbildung 6.6.** — Das Ergebnis der dce Extension

### 6.5.3. Evaluation

Das Erstellen von eigenen Content Elementen ist nicht zwingend notwendig für den Lauf einer Webseite, weshalb diese Aufgabe eventuell gerne verdrängt wird. Allerdings erleichtert sie die Arbeit der Redakteure immens und trägt zu Aussehen, Bedienung und Übersicht einer Webseite

## 6. Anpassung eines Typo3 Systems an die gesammelten Requirements

bei. Es spricht also viel für die Erstellung eigener Content Elemente und die Extension Dynamic Content Elements erlaubt genau das. Die Umsetzung ist sehr gut und einfach zu handhaben. Der einzige kleine Nachteil ist, dass gewisses Vorwissen mit Fluidtemplate benötigt wird. Dafür lässt sich so jede beliebige Anpassung vornehmen.

### 6.6. Kalender

Im Rahmen von WegE wäre eine Kalenderfunktion für verschiedene Aspekte interessant. Zum einen ließen sich so zukünftige Termine für die Öffentlichkeit anschaulich präsentieren. Zum anderen könnte ein Kalender Nutzern erlauben sich selbst in bestimmte Beratungstermine einzutragen. Besagte Termine sollen durch Redakteure erstellt werden können. Eine optimale Extension unterstützt also jene Features.

#### 6.6.1. Möglichkeiten

Aufgrund der gesetzten Kriterien ist die einzig sinnvolle Wahl die Kalender Extension Calendar Base. Die Extension ist nicht bescheiden und behauptet alle Features anderer Extensions in eine Extension zu vereinen. Sie wird bereits seit 2006 entwickelt und regelmäßig aktualisiert. Mit über 60,000 Downloads ist sie eine der beliebtesten Extensions. Das Manual ist mit über 400 Seiten sehr ausführlich. Die Daten des Kalenders sind im iCal Format, was ein Standard für Kalenderinformationen ist. Der Kalender kann auch mit externen Kalendern, wie Google Calendar, zusammenarbeiten. Daten können sowohl im Backend und im Frontend eingetragen werden.

Alternativen zu Calendar Base sind eher rar gesät und bieten entweder weniger Features oder sind weniger ausgereift. Dies kann aber auch ein Vorteil sein. Sollte man nur bestimmte Features benötigen lässt sich eine Überladung von Features vermeiden. Ein Beispiel hierfür ist Event Calendar<sup>4</sup>. Es erlaubt einzig die Erstellung und Anzeige einer Liste von anstehenden Events.

Für die Anforderungen des WegE Projekt ist Calendar Base am Besten geeignet und wird nun implementiert.

#### 6.6.2. Implementation

Wie bei allen Extensions empfiehlt es sich, sich bei der Installation genau an das Manual zu halten, da viele der Extension Installationen einige Tücken bergen. Darüber hinaus verläuft die Installation von cal wie üblich. Die nötigen Templates werden hinzugefügt, eine Seite zum Halten der Extension erstellt und konfiguriert. Zuletzt bedarf es einer Zeile Typoscript zur Spezifikation des Sysfolders mit den Terminen.

```
options.tx_cal_controller.pageIDForPlugin = {PID}
```

---

<sup>4</sup>[https://docs.typo3.org/typo3cms/extensions/gb\\_events/](https://docs.typo3.org/typo3cms/extensions/gb_events/)

## 6. Anpassung eines Typo3 Systems an die gesammelten Requirements

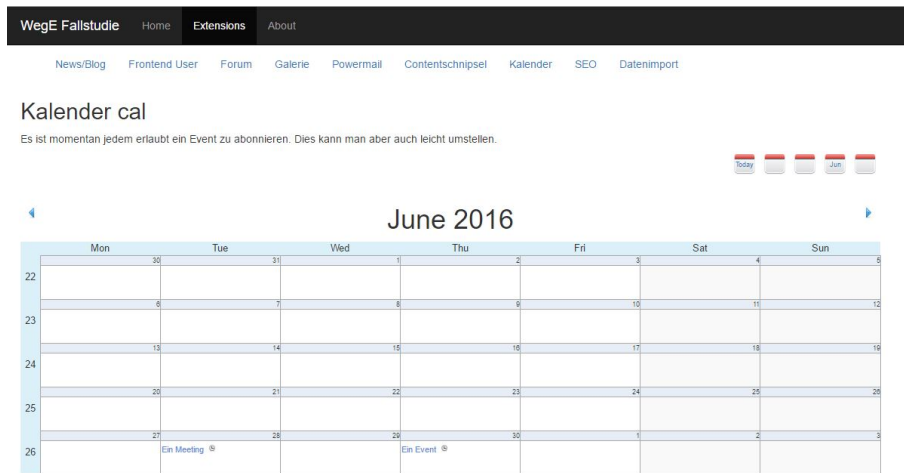


Abbildung 6.7. — Das Ergebnis der cal Extension

Es wird eine Seite zur Anzeige angelegt, welche das Plugin einbindet. Hier lassen sich verschiedene Dinge zur Anzeige steuern, es lässt sich einstellen welche Rechte nötig sind um Events zu abonnieren und es wird der Ordner spezifiziert, der die Kalendereinträge beherbergt. In der Beispielimplementierung können Events nur im Backend erstellt werden und im Frontend von jedem mittels Email abonniert werden. Handelt es sich bei einem Termin um einen Vortrag kann man so einen Überblick über die Anzahl der zu erwartenden Gäste erlangen. Handelt es sich bei dem Termin um eine Einzelsitzung, kann man dem Abonnent anschließend weitere Infos an die eingetragene Email senden.

### 6.6.3. Evaluation

In der Testumgebung stellte sich das Setup der grundlegenden Features von Calendar Base als relativ einfach heraus. Es wird eine monatliche Ansicht angezeigt und auch die erstellten Events tauchen hier auf. Ein Klick auf ein bestimmtes Event zeigt weiter Infos und ein Feld zum Abonnieren des Events via Email an. Lediglich eine Funktion zur Begrenzung von Abonnenten/Teilnehmern ist nicht so einfach zu finden. Wenn ein Nutzer seine Email zu einer Einzelbesprechung angibt und somit diesen Termin für sich beansprucht, wäre es praktisch diesen Termin als reserviert anzuzeigen. Dies würde eigene Programmierarbeit erfordern.

## 6.7. Weitere nützliche Extensions

### RealURL

Die Seiten in Typo3 bekommen bei ihrer Erstellung eine Page ID (PID). Diese ist einzigartig und wird benutzt um Seiten zu identifizieren. Auf diese Weise entstehen auch die URLs von Typo3 Seiten. Eine typische URL von Typo3 sieht ungefähr so aus :

## 6. Anpassung eines Typo3 Systems an die gesammelten Requirements

`http://localhost/BachelorThesis/wege/index.php?id=14.`

Diese URL ruft die Seite mit der pid=14 auf. Schöner wäre allerdings wenn die URL so aussähe und damit für den Nutzer lesbar wäre:

`http://localhost/BachelorThesis/wege/Extensions/Forum.`

Dieses Verhalten lässt sich mit der Extension Real URL bewerkstelligen. Nach der Installation folgen einige kleine Schritte zur automatischen Konfiguration. Diese erstellt URLs anhand der Seitennamen. Je nach System sollte jedoch mit nicht trivialer Konfigurationsarbeit gerechnet werden, da oft auch Einstellungen am Apache Server nötig sind.

### SEO

Typo3 ist von Haus aus schon sehr gut für Suchmaschinen optimiert. Viel der Suchmaschinenoptimierung kann nicht technisch vorgenommen werden, sondern ist Aufgabe der Redakteure. Typo3 erlaubt diesen, entsprechende meta-tags, alt- und title-tags können leicht gesetzt werden. Den größten Sprung im Ranking würde also wahrscheinlich eine Schulung der Redakteure zum Setzen sinnvoller Tags und Überschriften, bewirken. Will man darüber hinaus noch mehr erreichen, empfehlen sich Extensions, wie metaseo<sup>5</sup>. Diese Extension erzeugt automatisch Sitemaps, METatags und erlaubt die Manipulation der Seitentitel. Somit lassen sich der Suchmaschine und dem User verschiedene Titel anzeigen. Dazu lassen sich Google Analytics und Piwik integrieren.

### YAG - Yet another Gallery

Will man auf einer Webseite sehr viele Bilder anzeigen, ist es ratsam diese ein wenig zu strukturieren. Das geschieht meist durch die Aufteilung in Galerien und Alben. Dieses sollen dem Betrachter natürlich auch ansprechend präsentiert werden. Beide dieser Anforderungen werden von der YAG Extension erfüllt. Die Installation ist sehr einfach, zu beachten ist jedoch, dass eine nahtlose Integration nicht trivial ist und einige Anpassungen vorgenommen werden um eine ansprechende Ausgabe zu bekommen.

### Powermail

Eine sehr einfach klassifizierbare Extension ist Powermail. Sie erfüllt den Zweck ein Formular anzuzeigen, durch das ein Nutzer der Seite eine Nachricht senden kann ohne in ein externes Mailingprogramm zu wechseln. Dies findet im WegE Projekt als Anlaufstelle eine Verwendung. Die Installation gestaltet sich sehr einfach und alle Aspekte eines solchen Formulars lassen sich bequem über das Backend anpassen. Das Formular wird als Plugin in die Seite integriert, bekommt ein erstelltes Formular zugewiesen, erhält einen Include im Template und schon ist es betriebsfähig. Die einzige etwas speziellere Anforderung an diese Extension, die das WegE Projekt haben könnte, wäre die Möglichkeit unterschiedlicher Empfängeradressen in unterschiedlichen Formularen. Auch das ist kein Problem. Die Wahl auf Powermail fiel aufgrund der Popularität und Stabilität. Andere ähnliche Extensions unterscheiden sich jedoch kaum.

---

<sup>5</sup><https://typo3.org/extensions/repository/view/metaseo>

## 6. Anpassung eines Typo3 Systems an die gesammelten Requirements

Dieses Plugin funktioniert sendet natürlich keine Mails auf einer lokalen Umgebung.

Mail

Powermail

Name	<input type="text" value="Felix"/>
Lieblingstier?	<input type="text" value="Wombat"/>
Nachricht	<div><div>Hi, cooles Formular!</div></div>
Email	<input type="text" value="mail@felixgellner.de"/>
<input type="submit" value="Submit"/>	

**Abbildung 6.8.** — Ein Formular erstellt mit Powermail

### Wartung und Sicherheit

Auch was Wartung und Sicherheit angeht, liefert Typo3 dem Administrator einige nützliche Tools. Fehler im System lassen sich in einem Log im Backend inspizieren, verschiedene Datenbankchecks lassen sich von hier durchführen und mit der offiziellen scheduler Extension lassen sich alle Aufgaben als cron jobs automatisieren. Auch das Updaten von Typo3 und installierten Extensions lässt sich hier erledigen, was beim Auftauchen eventueller Sicherheitslücken sehr wichtig sein kann. Beim Punkt Sicherheit ist Typo3 prinzipiell gut gewappnet, solange man bei der Entwicklung Zugriffsrechte und Passwörter sinnvoll einstellt. Auch Redakteure sollten sichere Passwörter für den Login am Backend einrichten. Um das zu gewährleisten existiert eine weitere nützliche Extension. Diese heißt `be_secure_pw`<sup>6</sup> und erzwingt sicherere Passwörter, als Typo3 das von Haus aus tut.

---

<sup>6</sup>[https://docs.typo3.org/typo3cms/extensions/be\\_secure\\_pw/](https://docs.typo3.org/typo3cms/extensions/be_secure_pw/)

## 7. Validierung der Requirements basierend auf der Implementation

Nachdem die Umsetzung der Liste von Requirements aus Kapitel 3 beendet ist, können diese Requirements validiert werden. Die Validierung geschieht in diesem Kapitel anhand der Kriterien Korrektheit, Machbarkeit und Notwendigkeit.

Machbarkeit untersucht mit Hilfe des Wissens über die Technologie, ob die gewählten Requirements tatsächlich umgesetzt werden können. Dabei sollten Budget und Zeit mit in Betracht gezogen werden. Notwendigkeit untersucht ob einige der Requirements eventuell nicht umgesetzt werden müssen. [Som07]

- **Statische Informationen**

Dieser Punkt klingt trivial, doch manche Systeme erfüllen dieses Requirement besser als andere. In Typo3 lassen sich statische Webseiten leicht erstellen und kompromisslos anzeigen. Lediglich das Backend könnte für Redakteure zu Beginn etwas einschüchternd sein, weshalb eventuell etwas anfängliche Unterstützung aus der IT Abteilung nötig ist. Die Machbarkeit ist dennoch gegeben. Die Notwendigkeit dafür ist auch sehr hoch, da die Öffentlichkeit in das WegE Projekt mit einbezogen werden soll.

- **Newsfeed**

Die Implementation eines Newsfeed stellte sich als recht einfach heraus. Die news Extension läuft stabil und lässt sich nach Bedarf sogar mit vielen weiteren Extensions erweitern/verbinden. Für einen einfachen Newsfeed ist die Machbarkeit absolut gegeben. Ein Newsfeed hat dieselbe Aufgabe, wie statische Informationen, doch bietet stetige aktuelle Informationen strukturierter an, als solche. Wieder geht es darum Informationen nach außen zu tragen, was die Notwendigkeit hoch einstuft.

- **Blogs**

Der Blog ähnelt dem Newsfeed, zumal sich dieser im Test mit derselben Extension realisieren ließ. Doch bietet ein Blog deutlich mehr Umfang als ein Newsfeed. Die Aufgabe ist einerseits wieder Informationen zu teilen. Andererseits soll ein Blog auch Aufmerksamkeit auf ein Produkt lenken. Die Notwendigkeit von Aufmerksamkeit ist sehr hoch, was auch einen Blog wichtig macht. Allerdings sollte beachtet werden, dass ein Blog regelmäßig mit Updates versorgt werden muss, um gewünschte Effekte zu erzielen und diese Updates sind Arbeit.

- **Redakteure**

Redakteure werden im WegE Projekt von jeder Abteilung eingesetzt, um über Neuigkeiten zu berichten. Besonders wenn ein News Feed oder ein Blog zum Einsatz kommt sind Redakteure unabdingbar. Typo3 erlaubt das Erstellen von Konten für viele Nutzer, deren



## 7. Validierung der Requirements basierend auf der Implementation

Rechte individuell angepasst werden können. Um den Redakteuren ihre Arbeit leichter zu machen, lassen sich eigene Contentelemente anlegen und unnötige Bereiche des Backend verstecken. Die Machbarkeit ist gegeben, Notwendigkeit ist mit der Entwicklung eines Blogs oder Ähnlichem, gegeben.

- **Forum**

Das Forum ist ein Weg für Besucher einer Webseite in näheren Kontakt zu treten und Diskussionen zu führen. In der Implementation hat sich gezeigt, dass ein Forum mit Typo3 machbar ist, doch dessen Anpassung einiges an Arbeit fordert. Die Notwendigkeit ist nach dem aktuellen Stand der WegE Plattform nicht wirklich gegeben. Um ein sinnvolles Forum aufzubauen, wird eine kritische Masse an Usern benötigt, die miteinander diskutieren können und diese ist bei dem speziellen Thema der WegE eventuell problematisch. Dazu umfassen die Ziele der WegE Plattform momentan nicht den Aufbau einer Community. Sollte sich das ändern, würde das Forum eine sehr gute Option darstellen. Solange ist die Notwendigkeit eher gering einzuschätzen.

- **Registrierung**

Die Registrierung von Frontend Nutzern ist vor Allem dann interessant, wenn das Forum implementiert wird. Die Extension zu den Frontend Usern lässt sich sogar leicht mit der Forum Extension verbinden. Aber auch andere Anwendungsbeispiele sind möglich. So könnten zum Beispiel nur registrierte Nutzer Einträge in den Kalender tätigen oder auf bestimmte Seiten mit Downloads zu neuen Dissertationen. Dank einer exzellenten Extension ist die Registrierung leicht machbar, hängt aber auch von der Anzahl der Anwendungsszenarien ab. Die Notwendigkeit ist sehr hoch, sobald ein Forum implementiert wird oder Zugriffsrechte auf bestimmte Downloads beschränkt werden soll.

- **Forschungsergebnisse teilen**

Das Teilen neuer Forschungsergebnisse ist einer der Hauptziele der WegE Plattform und somit absolut notwendig. Im Test wird aufgezeigt, dass dies über verschiedene Ansätze möglich ist.

- **Mail Formular**

Mit dem Mail Formular lässt sich ohne Umwege ins Email Programm eine Nachricht an die Seitenbetreiber senden. Dieses Formular erleichtert die Kontaktaufnahme sehr, weshalb die Notwendigkeit relativ hoch ist. Dazu kommt eine sehr leichte Machbarkeit, durch eine unkomplizierte Extension.

- **Kalender**

Die Anwendungen für den Kalender sind Informationen zu teilen und Events abonnieren zu können. Die Extension im Test bietet das und vieles mehr. Die Implementation stellt sich als recht aufwändig heraus. Die Machbarkeit für die oberen zwei Punkte, die auch im Test umgesetzt wurden, ist voll gegeben. Sollen weiter Features des Kalenders implementiert werden, kann der Aufwand steigen. Eine Übersicht über kommende Termine ist auf die eine oder andere Weise sehr wünschenswert, womit die Notwendigkeit des Kalenders relativ hoch ist.

- **Search Engine Optimization**

Je höher eine Seite auf einer Suchmaschine gelistet ist, desto besser. Typo3 sorgt an sich

## *7. Validierung der Requirements basierend auf der Implementation*

schon für einige Optimierungen für Suchmaschinen. Viele Felder für meta-tags werden den Redakteuren angeboten. Einige Extensions erweitern dies Funktionalitäten noch ein wenig, der Großteil muss jedoch manuell für jede Seite gemacht werden. Diese kleinen Anpassungen bedeuten etwas mehr Arbeit sind aber absolut machbar. Die Notwendigkeit von SEO ist allgemein sehr hoch, doch die Notwendigkeit zusätzlicher Extensions ist eher mittelmäßig, da die Effektivität dieser gemäßigt bleibt.

## 8. Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde behandelt, wie ein web-basiertes Projekt richtig angegangen werden sollte. Es wurde gezeigt, wie sich der Prozess der Softwareentwicklung, trotz sehr unterschiedlicher Modelle immer in fünf Phasen einteilen lässt. Analyse, Entwurf, Implementierung, Testen und Wartung. Alle Schritte wurden, am Beispiel der WegE Plattform der Universität Bamberg, welches aktuell umgesetzt wird, konkretisiert. Zu Beginn eines Projekts spielt das Requirements Engineering eine entscheidende Rolle, bei welchem alle nötigen Anforderungen eines Projekts sammelt. Sind bei einigen Requirements Unklarheiten über Machbarkeit dieser, ist es sinnvoll diese prototypisch zu testen und die Ergebnisse dessen zu validieren. Eine solche Liste mit unklaren Requirements wurde in dieser Arbeit getestet. Vor dem Test wurde erklärt, wie passende Technologien, genauer CMS, für ein Projekt bestimmt werden. Neben technischen Daten spielen hier auch Budget und Vorwissen eine große Rolle. Diese Kriterien wurden an drei ausgewählten CMS untersucht. Für das WegE Projekt fiel die Wahl auf Typo3, welches ausführlich vorgestellt wird um dann die zuvor ausgewählten Requirements zu implementieren und zu testen. Aus Gründen der Effizienz wurden dabei vor Allem die Möglichkeiten von Extensions untersucht. Nach der Implementierung ließ sich die Validierung dieser Anforderungen durchführen und die erhaltenen Ergebnisse können in die weitere Planung des WegE Projekt fließen.

### 8.1. Erkenntnisse

Typo3 ist ein flexibles und sehr mächtiges Web Content Management System. Als jemand mit fundierten Kenntnissen in der Webentwicklung und dem WCMS Wordpress, war Ich dennoch von der Größe erschlagen. Typo3 ist nicht für Projekte geeignet, die alleine bewältigt werden können. Für große Projekte ist es jedoch eine fantastische Wahl und je mehr ich in Typo3 arbeitete, desto klarer wurden die Möglichkeiten und Vorzüge. Durch die steile Lernkurve von Typo3 sind diese für Anfänger nämlich nicht unbedingt ersichtlich. Einer der leicht ersichtlichen Vorteile ist das Extension Repository. Sich durch wenige Klicks neue Funktionalität ins System zu laden ist überzeugend. Die Auswahl und Qualität der Extensions ist überwiegend gut. Allerdings sind viele der Extensions keine komplette Out-of-the-box-Lösung und benötigen eine Portion Eigeninitiative. Vor Allem wenn es an spezielle Anpassungen geht. Dies ist für schnelle, kleine Projekte von Nachteil, für große Projekte gewinnt man dadurch mehr Kontrolle über die Extensions. Beim Kapitel zur Projektanalyse wurde sehr deutlich welche Vorteile gut Planung haben kann. Doch auch einige negative Aspekte fielen auf. Bei sehr vielen Konzepten des Software Engineering handelt es sich um Richtlinien, welche nur von Vorteil sind, wenn sie an der richtigen Stelle angewendet werden. So fiel mir bei der Recherche dazu auf, dass auch zu viel geplant werden kann und die Planung damit dem Projekt sogar schaden kann. Ist der Ausgang

## 8. Zusammenfassung

des Projekts jedoch kritisch und die Projektdomain neu, sollte definitiv nicht auf gutes Software Engineering verzichtet werden.

### 8.2. Ausblick auf die Zukunft von CMS Entwicklung und der WegE Plattform

Das Erstellen von Web Plattformen ist so leicht wie noch nie. Der Andrang auf das Internet und Webseiten aller Art, brachte auch die Tools für Entwickler voran. Durch diese Evolution stieg auch die Komplexität und Anforderungen an moderne Webseiten, weshalb die Entwicklung dieser nach mehr Planung verlangt, als je zuvor. Typo3 entwickelt stets an neuen Versionen. Die nächste Version, Nummer 8, kommt mit einigen sehr nützlichen Veränderungen. So werden Anliegen wie Cloud Integration, PHP7 Support, einem integrierten Form Builder und verbesserten Tools für Redakteure.<sup>1</sup> Der Web Development Sektor verändert sich allgemein immer noch extrem schnell, weshalb auch schnell Unsicherheiten auftreten, ob es sich lohnt auf eine bestimmte Technologie zu setzen. Doch die Typo3 Community ist sehr stark und vor Allem die Änderungen in Version 7 und 8 bringen Typo3 als Wahl für WCMS wieder weit nach vorne. Ich hoffe, dass diese Entwicklung des Web Development stetig weitergeht und Entwickler sich so mehr aufs Wesentliche konzentrieren und bei der Entwicklung weiterhin Spaß haben können.

---

<sup>1</sup><https://typo3.org/typo3-cms/roadmap/>

## A. Anhang - Bootstrap Fluidtemplate

**index.html** In der Index.html wird das Menü folgendermaßen eingebunden.

```
[...]
<div id="navbar" class="collapse navbar-collapse">
  <f:cObject typoscriptObjectPath="lib.mainmenu" />
</div>
[...]
```

Der restliche Content wird für die Zwecke dieser Arbeit nicht speziell behandelt. Folgender Code in der index.html reicht aus.

```
<f:format.raw>{content}</f:format.raw>
```

**setup.ts** Die setup.ts für das simple Bootstrap Menü.

```
config.contentObjectExceptionHandler = 0
# Main Menu
lib.mainmenu = HMENU
lib.mainmenu{
  entryLevel = 0
  1 = TMENU
  1{
    wrap = <ul class="nav navbar-nav"> | </ul>
    noBlur = 1
    NO = 1
    NO{
      wrapItemAndSub = <li> | </li>
      stdWrap.htmlSpecialChars = 1
      ATagTitle.field = title
    }
    ACT <.NO
    ACT{
      wrapItemAndSub = <li class="active"> | </li>
    }
  }
}
```

## A. Anhang - Bootstrap Fluidtemplate

```
#Submenu, 2nd layer
lib.submenu = HMENU
lib.submenu{
  entryLevel = 1
  1 = TMENU
  1{
    wrap = <ul class="nav navbar-nav"> | </ul>
    noBlur = 1
    NO = 1
    NO{
      wrapItemAndSub = <li> | </li>
      stdWrap.htmlSpecialChars = 1
      ATagTitle.field = title
    }
    ACT <.NO
    ACT{
      wrapItemAndSub = <li class="active"> | </li>
    }
  }
}

page = PAGE
page{
  includeCSS.bootstrap = fileadmin/Template_WegE/bootstrap/css/bootstrap.min.css
  includeCSS.style = fileadmin/Template_WegE/bootstrap/css/style.css
  includeJSFooter.jquery = fileadmin/Template_WegE/bootstrap/js/jquery-2.2.3.min.js
  includeJSFooter.bootstrapjs = fileadmin/Template_WegE/bootstrap/js/bootstrap.min.js

  10 = FLUIDTEMPLATE
  10{
    file = fileadmin/Template_WegE/index.html
    layoutRootPath = fileadmin/Template_WegE/layouts/
    partialRootPath = fileadmin/Template_WegE/partials/

    variables{
      siteName = TEXT
      siteName.value = WegE Fallstudie

      content < styles.content.get
    }
  }
}
```

# Abbildungsverzeichnis

1.1. WegE Logo . . . . .	1
1.2. Die Bestandteile des WegE Projekts . . . . .	2
3.1. Zwei Software Process Model Frameworks . . . . .	7
4.1. SharePoint Logo . . . . .	14
4.2. LifeRay Logo . . . . .	15
4.3. Typo3 Logo . . . . .	16
5.1. Das Frontend gleicht einer normalen Website. . . . .	19
5.2. Das Typo3 Backend . . . . .	20
5.3. Typo3 Backend Menü . . . . .	21
5.4. Typo3 Template Teile . . . . .	26
5.5. Aufbau des Website-Baumes . . . . .	28
6.1. Extension Übersicht . . . . .	31
6.2. sr_feuser_register Extension . . . . .	33
6.3. News Extension . . . . .	34
6.4. Forum Extension . . . . .	36
6.5. Neues Content Element . . . . .	39
6.6. Dynamic Content Elements Extension . . . . .	40
6.7. Kalender Extension . . . . .	42
6.8. Powermail Extension . . . . .	44

## **Tabellenverzeichnis**



# Literaturverzeichnis

- [ELU10] EBNER, Alexander ; LOBACHER, Patrick ; ULBRICH, Bernhard: *TYPO3-Extensions - professionelle Frontend- und Backend-Programmierung ; [mit Extbase und Fluid]*. 1. Edition. Muenchen : Hanser, 2010. – ISBN 978-3-446-41557-7
- [Lue15] LUETTGEN, Prof. Dr. G. *A Foundations of Software Engineering (SWT-FSE-B)*. University Lecture. 2015
- [Mey06] MEYER, Robert: *Praxiswissen TYPO3 CMS 4.0 -*. 2. Koeln : O'Reilly Germany, 2006. – ISBN 978-3-955-61535-2
- [PR10] PRESSMAN, Roger S. ; ROGER, Pressman: *Software Engineering: A Practitioner's Approach -*. 7. Aufl. New York : McGraw-Hill Education, 2010. – ISBN 978-0-073-37597-7
- [Rue10] RUEPING, Andreas: *Where Code and Content Meet - Design Patterns for Web Content Management and Delivery, Personalisation and User Participation*. 1. New York : John Wiley and Sons, 2010. – ISBN 978-0-470-97094-2
- [SAM<sup>+</sup>04] SOCIETY, IEEE C. ; ABRAN, Alain ; MOORE, James W. ; BOURQUE, Pierre ; DUPUIS, Robert: *Guide to the software engineering body of knowledge -*. New York : IEEE Computer Society, 2004. – ISBN 978-0-769-52330-9
- [Som07] *Software Engineering -*.  
Pearson Deutschland, 2007. –
- [typa] *Typo3 Core APIs*. <https://docs.typo3.org/typo3cms/CoreApiReference/>. – Accessed June 12 2016
- [typb] *Typo3 Documentation*. [www.docs.typo3.org](http://www.docs.typo3.org). – Accessed June 12 2016
- [Wag16] WAGNER, Wolfgang: *Typo3 CMS 7 - Das umfassende Training*. feb 2016. – DVD Training
- [weg] *Wege: Wegweisende Lehrerbildung*. [www.uni-bamberg.de/wege](http://www.uni-bamberg.de/wege). – Accessed June 12 2016

Ich erkläre hiermit gemäß § 27 Abs. 2 APO, dass ich die vorstehende Diplomarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Bamberg, 31.05.2005