



IT-HTL YBBS AN DER DONAU

HÖHERE TECHNISCHE LEHRANSTALT  
FÜR INFORMATIONSTECHNOLOGIE

AUSBILDUNGSSCHWERPUNKT NETZWERKTECHNIK



# DIPLOMARBEIT

## Echtzeit Visualisierung von Energiesystemen

**Ausgeführt im Schuljahr 2020/21 von:**

David Pöchacker 5AHITN

Marcel Entner 5AHITN

Tobias Kronsteiner 5AHITN

Ybbs an der Donau, am TT.MM.JJJJ

**Betreuer/Betreuerin:**

Dipl.-Ing. Johann Burgstaller

**Projektpartner:** Best GmbH

---

Abgabevermerk:

Datum:

Betreuer:

# Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche erkenntlich gemacht habe.

## Unterschriften der Projektmitglieder

Ybbs an der Donau, am TT.MM.JJJJ

---

Name 1

---

Name 2

---

Name 3

---

Name 4

# Kurzfassung der Diplomarbeit/Abstract

Hier bitte die ausgefüllten Formulare der Antragstellung in deutscher und englischer Sprache einfügen.  
Seitennummerierung mit B,C,...

|   |  |                                    |
|---|--|------------------------------------|
|  | <b>HÖHERE TECHNISCHE LEHRANSTALT YBBS AN DER DONAU</b> |                                    |
|   | Fachrichtung:  | <b>Informationstechnologie</b>     |
|   | Ausbildungsschwerpunkte:                               | <b>Netzwerk- und Medientechnik</b> |

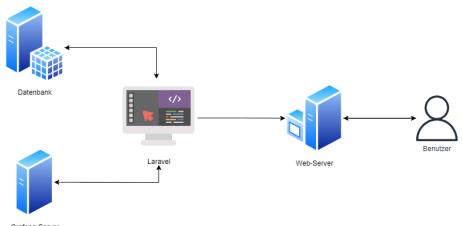
## DIPLOMARBEIT DOKUMENTATION

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Namen der Verfasser/innen | David Pöchacker, Marcel Entner, Tobias Kronsteiner |
| Jahrgang Schuljahr        | 5AHITN 2021/22                                     |
| Thema der Diplomarbeit    | Echtzeit Visualisierung von Energiesystemen        |
| Kooperationspartner       | Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH        |

|                  |  |
|------------------|--|
| Aufgabenstellung | Das Ziel der Diplomarbeit „Echtzeit Visualisierung von Energiesystemen“ ist, dem Unternehmen Best GmbH eine zentrale Verwaltung von Energiesystemen bereitzustellen. Zusätzlich zur Verwaltung soll es möglich sein, Echtzeitdaten von einer ausgewählten Energietechnologie in Form von Statistiken zu visualisieren. |
|------------------|--|

|              |  |
|--------------|--|
| Realisierung | Die Weboberfläche wurde mit Laravel umgesetzt. Eingegebene Daten werden in einer Datenbank erfasst und mittels Grafana auf der Weboberfläche visualisiert. Abrufbar ist das Produkt über eine vom Auftraggeber bereitgestellte Domain mit dazugehörigen Webserver. |
|--------------|--|


|            |  |
|------------|--|
| Ergebnisse | Mithilfe des Produktes können Energiesysteme sowie Energietechnologien erstellt, bearbeitet und gelöscht werden. Ein rollenbasiertes Benutzersystem regelt den Zugriff auf die Verwaltung der einzelnen Energiesystemen. Der Administrator Benutzer hat als einziger die Möglichkeit neue Benutzer hinzuzufügen oder bestehende zu löschen. Jedem Benutzer ist es möglich, die Grafana Statistiken seiner selbst erstellen Energietechnologien anzeigen zu lassen. |
|------------|--|

|             |  |
|-------------|--|
| Architektur |  |
|-------------|--|

|   |   |
|---|---|
| Teilnahme an Wettbewerben, Auszeichnungen | Mostviertler Schulinovationspreis<br>noch keine |
|---|---|

|   |                    |
|---|--------------------|
| Möglichkeiten der Einsichtnahme in die Arbeit | Bibliothek SZ-Ybbs |
|---|--------------------|

|  |                 |                                  |
|--|-----------------|----------------------------------|
| Approbation Prüfer<br>(Datum / Unterschrift) | Prüfer/Prüferin | Direktor bzw. Abteilungsvorstand |
|--|-----------------|----------------------------------|

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>HÖHERE TECHNISCHE LEHRANSTALT YBBS AN DER DONAU</b><br><b>COLLEGE of ENGINEERING</b>             |  |
|   | Department: <b>Information Technology</b><br>Educational focus: <b>Network and Media Technology</b> |  |

## DIPLOMA THESIS

### Documentation

|  |          |                              |
|--|----------|------------------------------|
| Author(s)  |          |                              |
| Form   |          |                              |
| Academic year                                    |          |                              |
| Topic  |          |                              |
| Co-operation Partners                            |          |                              |
| Assignment of Tasks                              |          |                              |
| Realisation                                      |          |                              |
| Results  |          |                              |
| Illustrative Graph, Photo<br>(incl. explanation) |          |                              |
| Participation in Competitions<br>Awards          |          |                              |
| Accessibility of Diploma Thesis                  |          |                              |
| Approval<br>(Date / Sign)                        | Examiner | Head of College / Department |

# Danksagung

Wir möchten uns bei allen bedanken, die uns bei der Erstellung dieser Arbeit geholfen haben.

Insbesondere möchten wir uns bei unserem Diplomarbeitsbetreuer Herrn DIp. Johann Burgstaller bedanken. Er unterstützte uns vor allem bei Fachlichen und Inhaltlichen Fragen jeglicher Art und stand uns bei jeder Besprechung mit dem Auftraggeber bei. Zusätzlich zu den Besprechungen war er auch in der Freizeit jederzeit für uns zu Verfügung, um diverse Fragen zu beantworten. Bei unserem Kooperationspartner Best GmbH möchten wir uns ebenso für die Zusammenarbeit bedanken. Mit Herrn Stefan Aigenbauer, Armin Cosic, Michael Zellinger und Jürgen Mitterlehner hatten wir während der gesamten Projektphase ständigen Kontakt um Änderungen sowie Vorschläge des Projektes gemeinsam abzustimmen. Außerdem stellten sie uns diverse Hardware zur Verfügung, wodurch die Umsetzung der Diplomarbeit drastisch erleichtert wurde.

Abschließend möchten wir uns bei unseren Familien, Freunden sowie Klassenkollegen bedanken, die uns während dieser Phase immer zur Seite standen und uns immer wieder aufs neue motivierten.

Vielen Dank!

# Inhaltsverzeichnis

|  |          |
|--|----------|
| Eidesstattliche Erklärung  | A        |
| Kurzfassung der Diplomarbeit/Abstract                                | B        |
| Danksagung   | E        |
| Inhaltsverzeichnis   | i        |
| <b>1 Einleitung</b>  | <b>2</b> |
| 1.1 Zielsetzung und Aufgabenstellung . . . . .                       | 2        |
| 1.1.1 Beschreibung der Diplomarbeit . . . . .                        | 2        |
| 1.1.2 Motivation zur Diplomarbeit . . . . .                          | 3        |
| 1.1.3 Ziel der Arbeit . . . . .                                      | 3        |
| 1.1.4 Ergebnis . . . . .   | 3        |
| 1.2 Rollen und individuelle Zielsetzung der Teammitglieder . . . . . | 4        |
| 1.2.1 David Pöchacker . . . . .                                      | 4        |
| 1.2.2 Marcel Entner . . . . .  | 4        |
| 1.2.3 Tobias Kronsteiner . . . . .                                   | 4        |
| <b>2 Grundlagen und Methoden</b>                                     | <b>5</b> |
| 2.1 Analyse des vorhandenen Systems . . . . .                        | 5        |
| 2.1.1 Begriffe . . . . .   | 5        |
| 2.2 Anforderungen an das Produkt . . . . .                           | 6        |
| 2.2.1 Schutz von vertraulichen Informationen . . . . .               | 6        |
| 2.2.2 Statistische Auswertung . . . . .                              | 6        |
| 2.3 Architektur des Zielsystems . . . . .                            | 6        |
| 2.3.1 Endgeräte . . . . .  | 6        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 2.3.2    | Serverseitig . . . . .  | 6         |
| 2.3.3    | Clientseitige Interaktion des Benutzers . . . . .                         | 6         |
| 2.3.4    | Framework . . . . .   | 6         |
| 2.3.5    | Front-End Templates . . . . .   | 9         |
| 2.3.6    | Verbindung der Datenbank mit Laravel . . . . .                            | 9         |
| 2.4      | Visuelle Darstellung der Energiesysteme und Energietechnologien . . . . . | 9         |
| 2.4.1    | Kartendienste . . . . .   | 9         |
| 2.4.2    | Geoinformationssystem . . . . .   | 9         |
| 2.4.3    | CSS-System . . . . .  | 9         |
| 2.4.4    | Auswahl des Anbieters . . . . .   | 9         |
| 2.5      | Berechtigungssystem Benutzer . . . . .                                    | 9         |
| 2.5.1    | Benutzerrollen . . . . .  | 9         |
| 2.5.2    | Berechtigungen in Laravel . . . . .                                       | 9         |
| 2.6      | Ui/Ux Design . . . . .  | 9         |
| 2.6.1    | Wireframe . . . . .   | 9         |
| 2.6.2    | Persona . . . . .   | 9         |
| 2.7      | Template Layout . . . . .   | 9         |
| 2.7.1    | Platzhalter Yield . . . . .   | 9         |
| 2.7.2    | Sections . . . . .  | 9         |
| 2.7.3    | Einbindung der definierten Sections . . . . .                             | 9         |
| 2.8      | Laravel Befehle . . . . .   | 9         |
| 2.8.1    | Migration Befehle . . . . .   | 9         |
| 2.8.2    | Seeder und Factory Befehle . . . . .                                      | 9         |
| 2.8.3    | Model und Controller Befehle . . . . .                                    | 9         |
| 2.8.4    | Starten des Laravel Develop Servers . . . . .                             | 9         |
| 2.8.5    | Befehle nach dem Git Pull . . . . .                                       | 9         |
| <b>3</b> | <b>Ergebnisdokumentation</b>  | <b>10</b> |
| 3.1      | Laravel . . . . .   | 10        |
| 3.1.1    | Installation . . . . .  | 10        |
| 3.1.2    | Bootstrap Einbindung . . . . .  | 10        |
| 3.1.3    | Grafana Einbindung . . . . .  | 10        |
| 3.1.4    | MVC . . . . .   | 10        |



|        |  |    |
|--------|--|----|
| 3.2    | Datenbankanbindung in Laravel . . . . .                                    | 11 |
| 3.2.1  | Datenbank Anmeldeinformationen . . . . .                                   | 11 |
| 3.2.2  | Mail Server Konfigurationen . . . . .                                      | 11 |
| 3.2.3  | Migrations . . . . .   | 11 |
| 3.3    | Routen in Laravel . . . . .  | 11 |
| 3.3.1  | Resource Routen . . . . .  | 11 |
| 3.3.2  | GET Routen . . . . .   | 11 |
| 3.3.3  | Auth Routen . . . . .  | 11 |
| 3.4    | Datenbankdesign . . . . .  | 12 |
| 3.4.1  | Erstellen eines neuen Schemas . . . . .                                    | 12 |
| 3.5    | Corporate Design . . . . .   | 12 |
| 3.5.1  | Vorschläge . . . . .   | 12 |
| 3.5.2  | Änderungsvorschläge . . . . .  | 12 |
| 3.5.3  | Finales Design . . . . .   | 12 |
| 3.5.4  | Definierte Farben . . . . .  | 12 |
| 3.5.5  | Überschriften . . . . .  | 12 |
| 3.5.6  | Interaktionsfarben . . . . .   | 13 |
| 3.5.7  | Schriftarten . . . . .   | 13 |
| 3.5.8  | Schriftgrade . . . . .   | 13 |
| 3.5.9  | Logo . . . . .   | 13 |
| 3.5.10 | Verwendete Icons und deren Bedeutungen . . . . .                           | 13 |
| 3.5.11 | Map Icons . . . . .  | 13 |
| 3.5.12 | Icons in Formularen . . . . .  | 13 |
| 3.5.13 | Icons im DataTable . . . . .   | 13 |
| 3.5.14 | Buttons . . . . .  | 13 |
| 3.5.15 | Tabelle mit generellen Informationen über einzelne HTML Elemente . . . . . | 13 |
| 3.5.16 | Datenformate . . . . .   | 14 |
| 3.6    | Weboberfläche . . . . .  | 14 |
| 3.6.1  | Backend . . . . .  | 14 |
| 3.6.2  | Front-End . . . . .  | 15 |
| 3.6.3  | Login . . . . .  | 15 |
| 3.6.4  | Registrierung . . . . .  | 15 |
| 3.6.5  | Kartendienst Funktionalitäten . . . . .                                    | 15 |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 3.6.6    | Anzeige von Energiesystemen und Energietechnologien auf der Karte . . . . . | 16        |
| 3.6.7    | Layoutvorlage der Website . . . . .   | 16        |
| 3.7      | DataTable . . . . .   | 16        |
| 3.7.1    | Individueller DataTable . . . . .   | 16        |
| 3.7.2    | Sortierfunktion . . . . .   | 16        |
| 3.7.3    | Suchfunktion . . . . .  | 16        |
| 3.7.4    | Seitenanzahl . . . . .  | 17        |
| 3.7.5    | Icons . . . . .   | 17        |
| 3.7.6    | MoveToMarker . . . . .  | 17        |
| 3.8      | Galerie Funktionen . . . . .  | 17        |
| 3.8.1    | Auswahl eines Energiesystems . . . . .                                      | 17        |
| 3.8.2    | Energietechnologien des Energiesystems anzeigen . . . . .                   | 17        |
| 3.9      | Grafana . . . . .   | 17        |
| 3.9.1    | Automatisches Erstellen der Dashboards . . . . .                            | 17        |
| 3.9.2    | Automatisches Erstellen der Panels . . . . .                                | 17        |
| 3.9.3    | Energietechnologien Statistiken anzeigen . . . . .                          | 17        |
| 3.10     | Einbindung von Google Maps . . . . .  | 18        |
| 3.10.1   | Google Cloud . . . . .  | 18        |
| 3.10.2   | Google Cloud Platform Account erstellen . . . . .                           | 18        |
| 3.10.3   | Apis aktivieren und einbinden . . . . .                                     | 18        |
| 3.10.4   | Individuelle Map erstellen und einbinden . . . . .                          | 18        |
| <b>4</b> | <b>Resümee und Ausblick</b>   | <b>19</b> |
| <b>5</b> | <b>Quellen und Literatur</b>  | <b>20</b> |
| <b>6</b> | <b>Abbildungsverzeichnis</b>  | <b>21</b> |
| <b>7</b> | <b>Tabellenverzeichnis</b>  | <b>22</b> |
| <b>8</b> | <b>Codeverzeichnis</b>  | <b>23</b> |
| <b>9</b> | <b>Begleitprotokoll gem. § 9 Abs. 2 PrO-BHS</b>                             | <b>24</b> |
| 9.1      | Begleitprotokoll David Pöchacker . . . . .                                  | 24        |
| 9.2      | Begleitprotokoll Marcel Entner . . . . .                                    | 24        |
| 9.3      | Begleitprotokoll Tobias Kronsteiner . . . . .                               | 24        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>10 Anhang</b>  | <b>25</b> |
| 10.1 Verfasser der Kapitel . . . . .                        | 25        |
| 10.1.1 David Pöchacker . . . . .                            | 25        |
| 10.1.2 Marcel Entner . . . . .                              | 25        |
| 10.1.3 Tobias Kronsteiner . . . . .                         | 25        |
| 10.2 Verwendete Software . . . . .                          | 25        |
| 10.2.1 Visual Studio Code . . . . .                         | 25        |
| 10.2.2 Apache WebServer . . . . .                           | 26        |
| 10.2.3 Composer . . . . .                                   | 26        |
| 10.2.4 Windows Eingabeaufforderung (CMD) . . . . .          | 26        |
| 10.2.5 Github VCS und Github Desktop GUI . . . . .          | 26        |
| 10.2.6 phpMyAdmin . . . . .                                 | 26        |
| 10.2.7 Adobe XD . . . . .                                   | 26        |
| 10.2.8 Adobe Photoshop . . . . .                            | 26        |
| 10.3 Projektplanung . . . . .                               | 26        |
| 10.3.1 Projektkommunikation . . . . .                       | 26        |
| 10.3.2 Projektstrukturplan . . . . .                        | 26        |
| 10.3.3 Verantwortungsmatrix und Aufwandsschätzung . . . . . | 27        |
| 10.3.4 Meilensteinplan . . . . .                            | 27        |
| 10.3.5 Terminplan . . . . .                                 | 27        |
| 10.4 Inhalt von GitHub . . . . .                            | 27        |

page1

# Kapitel 1

## Einleitung

In diesem ersten Kapitel wird auf die Aufgabenstellung und die Ziele dieser Diplomarbeit eingegangen.

### 1.1 Zielsetzung und Aufgabenstellung

Eine allgemeine Beschreibung, die Veranlassung, das Ziel und das Ergebnis dieser Diplomarbeit ist der Inhalt der folgenden Abschnitten.

#### 1.1.1 Beschreibung der Diplomarbeit

Im Rahmen der Diplomarbeit „Echtzeit-Visualisierung von Energiesystemen“ soll ein Produkt zur Verwaltung von Energiesystemen erstellt werden. Dabei soll auf die bereits bestehenden Komponenten wie Webserver, Datenbank sowie Grafana Server aufgebaut werden. Der Webserver präsentiert die Verwaltungsanwendung, welche öffentlich im Internet für jeden zugänglich ist. Auf dieser Anwendung werden die vorhandenen Energiesysteme sowie Energietechnologien dargestellt. Durch den Kooperationspartner „Best GmbH“ ist es möglich, gemeinsam wichtige Entscheidungen wie die Auswahl der anzuzeigenden Daten zu treffen, da gewisse Informationen über ein Energiesystem<sup>1</sup> sowie eine Energietechnologie<sup>2</sup> aus Datenschutzgründen nicht angezeigt werden sollen. Der Anwender soll die Möglichkeit haben, sein eigenes Energiesystem mit den dazugehörigen Energietechnologien zu erstellen und anschließend deren Echtzeitdaten<sup>3</sup> zu veranschaulichen. 1 Eine genaue Begriffserklärung befindet sich in Kapitel 2.1.1.3 2 Eine genaue Begriffserklärung befindet sich in Kapitel 2.1.1.2 3 Eine genaue Begriffserklärung befindet sich in Kapitel 2.1.1.1

### 1.1.2 Motivation zur Diplomarbeit

Die Diplomarbeit ist dadurch entstanden, dass Mitarbeiter der Best GmbH angefragt haben, ob das SZ-Ybbs mit ihnen eine Diplomarbeit durchführen möchte. Das Ziel des Projektes ist es, eine zentrale Verwaltung von Energiesystemen zu ermöglichen, da eine solche zentrale Verwaltung bei dem Auftraggeber noch nicht vorhanden ist. Da es sich dabei um ein Thema handelt, das im Lehrplan der IT-HTL Ybbs/Donau breiten Raum einnimmt, war die Kooperation mit der Schule für dieses Projekt eine gute Wahl. Daraufhin wurde das Projektteam auf diesen Vorschlag für eine Diplomarbeit aufmerksam, und entschloss sich kurze Zeit danach, dieses Produkt umzusetzen. Es sind zwar bereits eine Vielzahl solcher Produkte vorhanden, jedoch noch keine ideale Lösung, die den Anforderungen des Auftraggebers entspricht. Für das Projektteam war das ein Ansporn, genau dieses Produkt zu entwickeln und es soll mit wenig Aufwand und Vorwissen für einen Benutzer möglich sein, das Produkt zu bedienen.

### 1.1.3 Ziel der Arbeit

Das Ziel dieses Projektes ist eine Weboberfläche, welche es ermöglicht, Energiesysteme einfach und intuitiv zentral zu verwalten. Die Energiesysteme sollen auf einer Karte angezeigt werden, um einen Überblick aller vorhandenen Energiesysteme zu ermöglichen. Man soll Energiesysteme erstellen können, und es soll möglich sein, einem Energiesystem mehrere Energietechnologien hinzuzufügen. Bei den Energietechnologien soll es möglich sein, deren Echtzeitdaten in Form von Statistiken anzeigen zu lassen. Ebenso soll zu einer Energietechnologie ein Foto hinzugefügt werden können, welches in einer Bildergalerie dargestellt werden soll. Über die gesamte Anwendung ist zudem ein Design Handbuch sowie ein Benutzerhandbuch zu verfassen. Zusätzlich ist ein neues Datenbankschema zu entwickeln, da das bereits vorhandene Datenbankschema nicht dem heutigen Stand der Technik entspricht. Eine rollenbasierte Benutzerverwaltung soll zur Steuerung des Zugriffs auf die Website implementiert werden. Somit ist jeder Benutzer auf der Website nur dazu berechtigt, seine eigenen Energiesysteme zu verwalten, mit Ausnahme des Administrator-Benutzers.

### 1.1.4 Ergebnis

Das Ergebnis des Produktes ist eine lauffähige Weboberfläche, die das Verwalten von Energiesystemen mit dazugehörigen Energietechnologien ermöglicht. Die Verwaltung ist mit einem rollenbasierten Benutzerauthentifizierungssystem begrenzt, um unbefugten Besuchern die Verwaltung zu verwehren. Dafür hat der Administrator eine eigene Registrierungsseite, um neue Benutzer anzulegen und bestehende zu löschen. Die Funktionen „Energiesystem“ sowie „Energietechnologie Erstellen, Bearbeiten, Löschen“ und die dazugehörigen Statistiken anzeigen zu lassen erfüllen alle ihre Funktionalitäten. Die vorgesehene Bildergalerie wurde erfolgreich umgesetzt, und zeigt zu jeder Energietechnologie das dazugehörige Bild an. Unter folgendem Link ist das Ergebnis der Diplomarbeit ersichtlich. <https://visu.microgrid-lab.eu/>

## 1.2 Rollen und individuelle Zielsetzung der Teammitglieder

Text

### 1.2.1 David Pöchacker

Die implementierte Karte muss so konfiguriert werden, dass das Hinzufügen von Energiesystemen sowie Energietechnologien für den Benutzer möglich ist. Zusätzlich zum Erstellen eines Energiesystems oder einer Energietechnologie sollen die Funktionen, diese zu bearbeiten und zu löschen, ebenfalls gegeben sein. Um die Verwaltung der Energiesysteme unter Kontrolle zu haben und gegen unerwünschte Zugriffe zu schützen, ist ein rollenbasiertes Benutzersystem notwendig. Um diese Anforderungen zu erfüllen, müssen folgende Aufgaben umgesetzt werden:

- Kartendienst Funktionen implementieren
- Verwaltungsfunktionen der Energiesysteme sowie Energietechnologien erstellen
- Benutzerverwaltungssystem einrichten

### 1.2.2 Marcel Entner

Hauptaufgabe ist die generelle Konzeption und Umsetzung des Front-End Designs. Er ist dafür verantwortlich, Front-End Vorlagen zu entwerfen und diese mit dem Auftraggeber abzustimmen. Das Teammitglied ist auch für die Umsetzung des Vorschlages auf der Website verantwortlich und verfasst dazu ein Designhandbuch. Eine weitere Aufgabe ist es, eine Bildergalerie, die zu jeder Energietechnologie ein dazugehöriges Bild anzeigt, zu entwerfen. Das Teammitglied war auch dafür verantwortlich, dass eine Impressums- und eine Datenschutzseite vorhanden ist.

### 1.2.3 Tobias Kronsteiner

Das Teammitglied setzt sich mit der Analyse des vorhandenen Systems sowie der Datenbank auseinander. Weiters befasst es sich mit der Analyse, Konzeption und Implementierung von Visualisierungsmöglichkeiten der anwendungsspezifischen Statistiken. Der Zugriff sowie der Datenverkehr zwischen dem Produkt und der neu konzipierten Datenbank gehört ebenfalls zum Aufgabenbereich. Zum größten Teil befasst sich das Teammitglied mit dem Visualisierungs Tool Grafana und dessen HTTP Api\*. Eine besondere Herausforderung stellt hier die Implementierung eines Algorithmus zum erweitern des Datenmodells eines Dashboards\*\* sowie das dynamische Teilen von Panels\*\*\* auf der Benutzeroberfläche des Produktes dar.

\*Anwendungsspezifische Programmierbare Schnittstelle eines Programmes \*\* Genauere Erklärung erfolgt im Abschnitt xx \*\*\* Genauere Erklärung erfolgt im Abschnitt xx

# Kapitel 2

## Grundlagen und Methoden

Im **Kapitel 2** werden die **Grundlagen und Methoden** geklärt.

### 2.1 Analyse des vorhandenen Systems

Text

#### 2.1.1 Begriffe

Text

##### 2.1.1.1 Echtzeitdaten

Text

##### 2.1.1.2 Energietechnologie

Text

##### 2.1.1.3 Energiesystem

Text

##### 2.1.1.4 Front-End

Text

##### 2.1.1.5 Back-End

Text



## **2.2 Anforderungen an das Produkt**

Text

### **2.2.1 Schutz von vertraulichen Informationen**

Text

### **2.2.2 Statistische Auswertung**

Text

## **2.3 Architektur des Zielsystems**

Text

### **2.3.1 Endgeräte**

Text

### **2.3.2 Serverseitig**

Text

### **2.3.3 Clientseitige Interaktion des Benutzers**

Text

### **2.3.4 Framework**

Die Wahl des Frameworks ist für die Umsetzung des Projekts entscheidend. Unter dem Begriff Framework versteht man eine Art Programmiergerüst, die es dem Programmierer deutlich erleichtert, ein Produkt zu erstellen. Jedes Framework bietet spezielle Lösungen und Lösungsansätze an und damit hat jedes einzelne sein eigenes Einsatzgebiet. In den nachfolgenden Unterkapiteln werden mögliche Frameworks für die Umsetzung des Projekts kurz erklärt. In 2.3.4.5 wird genauer darauf eingegangen, welches Framework gewählt wurde und aus welchem Grund.

### 2.3.4.1 Laravel

Das PHP-Framework Laravel, welches 2011 entwickelt wurde, basiert auf dem MVC Muster<sup>1</sup> und bietet damit eine sehr gute Strukturierung und Übersicht beim Arbeiten. Laravel wird in den meisten Fällen als Back-End Framework verwendet. Die meisten Projekte werden mit Laravel im Back-End in Kombination mit Vue.js im Front-End umgesetzt. Genauere Informationen zu Vue.js sind im Kapitel 2.6.3 nachzulesen. Laravel bietet jedoch die Möglichkeit, im Back- als auch im Front-End verwendet zu werden. Es lässt sich in folgende Einzelteile strukturieren:

- Migrations
- Views
- Controller
- Models
- Routen

Migrations sind die Abbildung der Tabellenstruktur und ermöglichen es, bei richtiger .env Datei Konfiguration, mit artisan Befehlen, ganz einfach eine Datenbank und die dazugehörigen Tabellen zu erstellen und diese auch genauso einfach wieder zu löschen oder zu leeren. Views fungieren als visueller Gliederungspart zwischen den Controllern und den Benutzern. In ihnen wird alles, was auf der Oberfläche ersichtlich ist, ausprogrammiert und gestaltet. Controller bilden die Verbindung zwischen den Views und den Models und ermöglichen es dem Benutzer, Daten mithilfe eines Zugriffs auf das Models zu verändern. Models bilden die Datenstruktur ab und ermöglichen den Zugriff auf die Daten und die Änderung dieser. Routen vermitteln die Benutzerabfrage von der View mit dem dazugehörigen Controller und werden in der Datei “web.php” definiert. Der ganze Prozess ist in Abbildung 2.1 visuell dargestellt.

---

<sup>1</sup>wird in Unterabschnitt 3.1.4 genauer erläutert

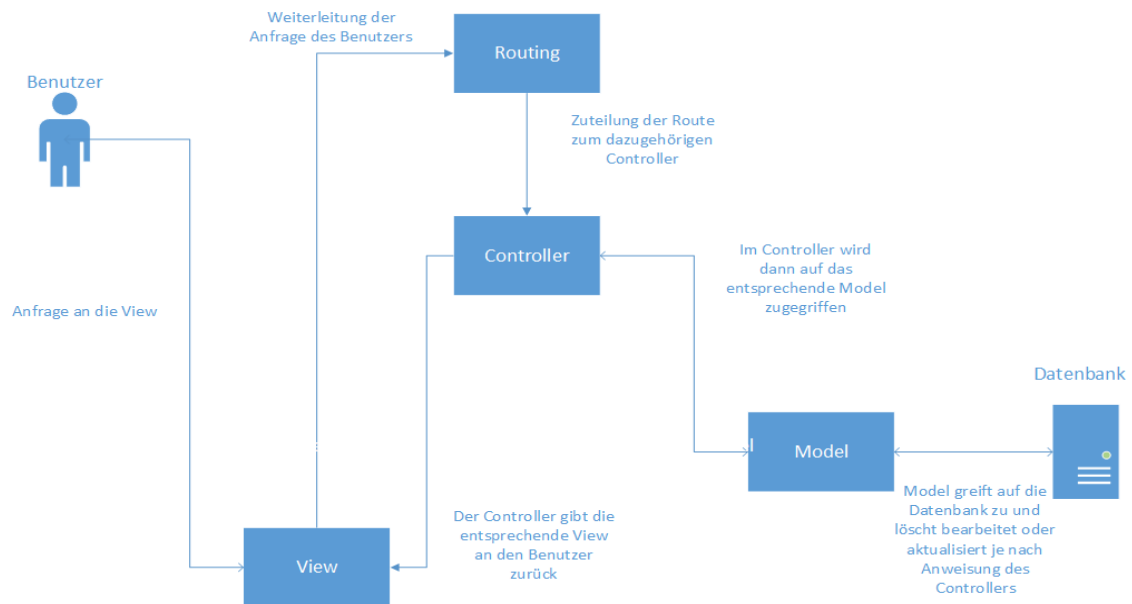


Abbildung 2.1: Laravel MVC

#### **2.3.4.2 Angular**

#### **2.3.4.3 ASP.NET**

#### **2.3.4.4 React**

#### **2.3.4.5 Entscheidung des Frameworks**

### **2.3.5 Front-End Templates**

#### **2.3.5.1 Bootstrap**

#### **2.3.5.2 Tailwind.css**

#### **2.3.5.3 Vue.js**

#### **2.3.5.4 Entscheidung des Front-End Templates**

### **2.3.6 Verbindung der Datenbank mit Laravel**

#### **2.3.6.1 Laravel .env Datei**

#### **2.3.6.2 Migrations**

#### **2.3.6.3 Seeder / Factories**

#### **2.3.6.4 Datenübergabe in Laravel**

## **2.4 Visuelle Darstellung der Energiesysteme und Energietechnologien**

### **2.4.1 Kartendienste**

#### **2.4.1.1 Google Maps**

#### **2.4.1.2 OpenStreetMap**

### **2.4.2 Geoinformationssystem**

### **2.4.3 CSS-System**

### **2.4.4 Auswahl des Anbieters**

## **2.5 Berechtigungssystem Benutzer**

### **2.5.1 Benutzerrollen**

#### **2.5.1.1 Administrator**

#### **2.5.1.2 Mitarbeiter**

#### **2.5.1.3 öffentlicher Benutzer**

### **2.5.2 Berechtigungen in Laravel**

## Kapitel 3

# Ergebnisdokumentation

Im **Kapitel 3** wird die **Ergebnisdokumentation** geklärt.

### 3.1 Laravel

Text

#### 3.1.1 Installation

Text

#### 3.1.2 Bootstrap Einbindung

Text

#### 3.1.3 Grafana Einbindung

Text

#### 3.1.4 MVC

Text

##### 3.1.4.1 Model

Text

**3.1.4.2 View**

Text

**3.1.4.3 Controller**

Text

**3.2 Datenbankanbindung in Laravel**

Text

**3.2.1 Datenbank Anmeldeinformationen**

Text

**3.2.2 Mail Server Konfigurationen**

Text

**3.2.3 Migrations**

Text

**3.3 Routen in Laravel**

Text

**3.3.1 Resource Routen**

Text

**3.3.2 GET Routen**

Text

**3.3.3 Auth Routen**

Text

## **3.4 Datenbankdesign**

Text

### **3.4.1 Erstellen eines neuen Schemas**

Text

#### **3.4.1.1 ER-Model**

Text

#### **3.4.1.2 Fremdschlüssel**

Text

## **3.5 Corporate Design**

Text

### **3.5.1 Vorschläge**

Text

### **3.5.2 Änderungsvorschläge**

Text

### **3.5.3 Finales Design**

Text

### **3.5.4 Definierte Farben**

Text

### **3.5.5 Überschriften**

Text

### **3.5.6 Interaktionsfarben**

Text

### **3.5.7 Schriftarten**

Text

### **3.5.8 Schriftgrade**

Text

### **3.5.9 Logo**

Text

### **3.5.10 Verwendete Icons und deren Bedeutungen**

Text

### **3.5.11 Map Icons**

Text

### **3.5.12 Icons in Formularen**

Text

### **3.5.13 Icons im DataTable**

Text

### **3.5.14 Buttons**

Text

### **3.5.15 Tabelle mit generellen Informationen über einzelne HTML Elemente**

Text



### **3.5.16    Datenformate**

Text

## **3.6    Weboberfläche**

Text

### **3.6.1    Backend**

Text

#### **3.6.1.1    Energiesystem Erstellen**

Text

#### **3.6.1.2    Energiesystem Bearbeiten**

Text

#### **3.6.1.3    Energiesystem Löschen**

Text

#### **3.6.1.4    Energietechnologie Erstellen**

Text

#### **3.6.1.5    Energietechnologie Bearbeiten**

Text

#### **3.6.1.6    Energietechnologie Löschen**

Text

#### **3.6.1.7    Benutzerverwaltung**

Text

#### **3.6.1.8    Adresssuche**

Text

### **3.6.2 Front-End**

Text

#### **3.6.2.1 Home**

Text

#### **3.6.2.2 Energiesysteme**

Text

#### **3.6.2.3 Galerie**

Text

#### **3.6.2.4 Impressum**

Text

#### **3.6.2.5 Datenschutz**

Text

#### **3.6.2.6 Registrierungsseite**

Text

### **3.6.3 Login**

Text

### **3.6.4 Registrierung**

Text

### **3.6.5 Kartendienst Funktionalitäten**

Text

#### **3.6.5.1 Auswählen eines Energiesystems**

Text

### 3.6.5.2 Abwählen eines Energiesystems

Text

### 3.6.6 Anzeige von Energiesystemen und Energietechnologien auf der Karte

Text

#### 3.6.6.1 Energiesysteme Marker auf der Karte platzieren

Text

#### 3.6.6.2 Energietechnologien Marker auf der Karte platzieren

Text

### 3.6.7 Layoutvorlage der Website

Text

## 3.7 DataTable

Quellcode 3.1: Funktion Blade.php Zeile 1-2

```
101     $EnSys = EnSys::find($id);  
102     $data = DB::table('EnSys')->get();  
103     //Kommentar  
104     $EnTech = EnTech::where('enSys_idEnSys', $id)->get();
```

#### 3.7.1 Individueller DataTable

Text

#### 3.7.2 Sortierfunktion

Text

#### 3.7.3 Suchfunktion

Text

### **3.7.4 Seitenanzahl**

Text

### **3.7.5 Icons**

Text

### **3.7.6 MoveToMarker**

Text

## **3.8 Galerie Funktionen**

Text

### **3.8.1 Auswahl eines Energiesystems**

Text

### **3.8.2 Energietechnologien des Energiesystems anzeigen**

Text

## **3.9 Grafana**

Text

### **3.9.1 Automatisches Erstellen der Dashboards**

Text

### **3.9.2 Automatisches Erstellen der Panels**

Text

### **3.9.3 Energietechnologien Statistiken anzeigen**

Text

## **3.10 Einbindung von Google Maps**

Text

### **3.10.1 Google Cloud**

Text

### **3.10.2 Google Cloud Platform Account erstellen**

Text

### **3.10.3 Apis aktivieren und einbinden**

Text

### **3.10.4 Individuelle Map erstellen und einbinden**

Text

## Kapitel 4

# Resümee und Ausblick

Text

## Kapitel 5

# Quellen und Literatur

Text

## Kapitel 6

# Abbildungsverzeichnis

Text



## Kapitel 7

# Tabellenverzeichnis

Text

## Kapitel 8

# Codeverzeichnis

Text

## Kapitel 9

# Begleitprotokoll gem. § 9 Abs. 2 PrO-BHS

Text

### 9.1 Begleitprotokoll David Pöchacker

Text

### 9.2 Begleitprotokoll Marcel Entner

Text

### 9.3 Begleitprotokoll Tobias Kronsteiner

Text

# Kapitel 10

## Anhang

Text

### 10.1 Verfasser der Kapitel

Text

#### 10.1.1 David Pöchacker

Text

#### 10.1.2 Marcel Entner

Text

#### 10.1.3 Tobias Kronsteiner

Text

### 10.2 Verwendete Software

Text

#### 10.2.1 Visual Studio Code

Text

### **10.2.2 Apache WebServer**

Text

### **10.2.3 Composer**

Text

### **10.2.4 Windows Eingabeaufforderung (CMD)**

Text

### **10.2.5 Github VCS und Github Desktop GUI**

Text

### **10.2.6 phpMyAdmin**

Text

### **10.2.7 Adobe XD**

Text

### **10.2.8 Adobe Photoshop**

Text

## **10.3 Projektplanung**

Text

### **10.3.1 Projektkommunikation**

Text

### **10.3.2 Projektstrukturplan**

Text

### **10.3.3 Verantwortungsmatrix und Aufwandsschätzung**

Text

### **10.3.4 Meilensteinplan**

Text

### **10.3.5 Terminplan**

Text

## **10.4 Inhalt von GitHub**

Text