

Projektarbeit

Webapp für Studierende des Studienganges AIMMT

Gedruckt am: 18. Juni 2020

von: Nicole Goldmann
geboren am 20. August 1997
in Herbolzheim

von: Stefanie Weidemann
geboren am 25. August 1995
in Anklam

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Herbert Litschke

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Untersuchung der Hochschul-Website	4
2.1	Analyse des IST-Zustandes	4
2.2	Festlegung Systemanforderung	5
3	Grundlagen	6
3.1	Web Components	6
3.1.1	LitElement	7
3.1.2	Shadow-Dom	7
3.1.3	Templates	7
3.1.4	Properties	8
3.2	Router	8
4	Konzept	9
4.1	Systementwurf	9
4.2	Ansichten und Komponenten	10
5	Implementierungen	12
5.1	Komponenten	12
5.2	Datenhandling	13
5.3	Navigation mithilfe des Routers	15
6	Zusammenfassung und Ausblick	17
	Literaturverzeichnis	18
	Abbildungsverzeichnis	19
	Selbstständigkeitserklärung	21

1 Einleitung

Möchten Studierende wissen, welche Module sie nächstes Semester belegen oder in welchem Haus sie einen bestimmten Professor finden können, müssen sie sich durch endlos viele Seiten der Hochschul-Webseite klicken, um an das Ziel zu gelangen. Die Website ist sowohl für zukünftige Studierende und Interessierte, als auch für eingeschriebene Studierende konzipiert. Daher gibt es eine Fülle von Informationen und Querverweise, sodass es schwer ist, die wichtigen Aspekte herauszufiltern.

Um dies zu vereinfachen, wird im Folgenden eine Applikation entwickelt, die alle wichtigen Informationen zum Studiengang Angewandte Informatik - Multimediatechnik zusammenfasst und gebündelt darstellt. Diese kann von allen Studierenden des Studienganges bequem auf dem Smartphone ausgeführt werden.

Nach einer Analyse der Hochschuleseite und der Beschreibung des IST-Zustandes folgt die Festlegung der Systemanforderungen an die Applikation. In den Grundlagen wird erläutern, was Webcomponents sind, im Speziellen die LitElements und wie sie aufgebaut werden. Hier wird zudem auf den Shadow-Dom, die Templates und die Properties eingegangen. Außerdem wird die interne Navigation mittels eines Routers beschrieben. Im Abschnitt Konzept wird der Aufbau und die Funktionsweise der Applikation näher erläutert. Im Kapitel 5 *Implementierungen* werden wichtige Ausschnitte aus dem Programmcode gezeigt und näher erklärt.

2 Untersuchung der Hochschul-Website

Studenten, die Informationen zu ihrem Studiengang suchen, brauchen teilweise sechs Klicks, um von der Startseite der HS Wismar zur Semesterübersicht (AIMMT) zu gelangen. Innerhalb dieser Seiten gibt es einige Unstimmigkeiten und fehlerhaftes Verhalten, welches im Folgenden näher erläutert wird.

2.1 Analyse des IST-Zustandes

Die Webseite der Hochschule hat einen großen allgemeinen Teil, der Informationen über die Hochschule enthält und Verlinkungen zu den drei Fakultäts-Seiten. Da die entwickelte Webanwendung für Studierende des Studiengangs Angewandte Informatik und Multimediatechnik gedacht ist, wird an dieser Stelle nur die Fakultäts-Seite der Ingenieurstechnik bzw. des Bereiches Elektrotechnik und Information untersucht.

In der oberen Navigationsleiste gibt es nicht eindeutig erkennbare Icons für den Schnelleinstieg und die Informationen. Werden diese angeklickt, klappt sich ein Panel nach oben aus. Die obere Navigationsleiste ist nicht fixiert. Der Footer ist sehr groß und enthält teilweise die selben Verlinkungen wie in der Seitennavigation oben. Auf der Seite der Semesterübersicht gibt es ein Akkordeonmenü, welches nicht an allen Punkten anklickbar ist. Dieses Menü enthält ein Pfeil-Icon nach unten zeigend, welches dem User suggeriert, dass hinter dem Icon mehr Informationen enthalten sind. Dieses Icon ist aber nicht anklickbar. Die Pfeil-Icons gibt es auf der gesamten Website als wiederkehrendes Symbol für Verlinkungen. Auf den Informationsseiten werden diese Icons allerdings auch als Auflistungszeichen verwendet. Weiterhin gibt es viele Querverweise. Auf einer Modulübersichtsseite befinden sich Verlinkungen zu weiteren Studiengängen, die dieses Modul besuchen, weitere Module die der Professor unterrichtet, die Forschungsthemen, Thesenthemen, und Jobs, die der Professor anbietet. Diese Informationen gibt es sowohl auf der Modulübersicht, als auch auf der persönlichen Seite der Professoren. Der User wird überfordert, da zu viele Informationen gegeben werden. Des weiteren fehlt die Auflistung der Wahlpflichtmodule. Diese müssen umständlich im Modulhandbuch gesucht werden.

2.2 Festlegung Systemanforderung

Die Website der Hochschule ist sowohl für Studieninteressierte, als auch für eingeschriebene Studierende konzipiert. Um schneller an die wichtigsten Informationen zu gelangen, soll die Anwendung nur für eingeschriebene Studierende des Studiengangs Angewandte Informatik und Multimediatechnik dienen. Weiterhin sollen nur die wichtigsten Informationen kurz und knapp dargestellt werden. Daher hat jede Seite ein klares Ziel. So ergeben sich weniger Verlinkungen, sodass der User immer genau weiß, wo er sich befindet. Die heutigen Studierenden gehören zur Generation Smartphone. Daher soll der Ansatz „mobile first“¹ verfolgt werden.

¹Denkansatz im Webdesign, bei dem die Darstellung auf mobilen Endgeräten die höchste Priorität hat

3 Grundlagen

Um die folgenden Kapitel besser einzuordnen, werden nun einige technische Grundlagen betrachtet. Zuerst wird auf die Web-Components und im Speziellen auf die LitElemente und deren Prinzipien, danach auf die Navigation mittels eines Routers eingegangen.

3.1 Web Components

Web-Components stellen eine Reihe von Webplattform-APIs dar. Mit ihnen kann wiederverwendbares gekapseltes HTML erstellt und erweitert werden. Das HTML wird in Komponenten² gegliedert, die in jedem modernen Browser, jeder JavaScript-Bibliothek und jedem Framework³ verwendet werden kann. Web-Components basieren auf vier Anforderungen:

- *Custom Elements*: Grundlage für das Erstellen neuer DOM-Elemente
- *Shadow Dom*: Definiert, wie gekapseltes HTML in den Components verwendet wird
- *ES Modules*: Definiert die Einbindung und Wiederverwendung der JavaScript-Dateien
- *HTML Templates*: Definiert HTML-Fragmente, die erst zur Laufzeit instanziiert werden

Es existieren viele Bibliotheken, mit denen die Erstellung von Web-Components erleichtert wird, wie zum Beispiel Hybrids, LitElement, Polymer usw. Im Folgenden wird die Bibliothek LitElement näher erläutert. [1]

²Teil einer Software

³Programmiergerüst in der Softwaretechnik

3.1.1 LitElement

LitElement ist eine Basisklasse zum Erstellen von Web-Components. Sie verwendet lit-html um Templates zu definieren und zu rendern und fügt eine API zum Verwalten von Eigenschaften und Attributen hinzu. Die Eigenschaften werden beobachtet und die Elemente werden asynchron aktualisiert, wenn sich ihre Eigenschaft ändert.

3.1.2 Shadow-Dom

Der Shadow-Dom wird verwendet, um den Template-Dom zu kapseln. Er bietet drei wesentliche Vorteile:

- *Dom-Scoping*: DOM-APIs finden keine Elemente im Shadow-Dom, sodass globale Scripte keinen Zugriff haben.
- *Style-Scoping*: Die gekapselten Styles haben keine Auswirkung auf den Rest des DOM-Baumes.
- *Composition*: Der Shadow-Dom der Komponente ist von untergeordneten Elementen getrennt, so kann gesteuert werden, wie untergeordnete Elemente in das Template gerendert werden sollen. [1]

3.1.3 Templates

In einer Render-Funktion der Elementklasse wird das Template für die Component definiert. In dieser Funktion wird das rohe HTML in einem JavaScript template literal innerhalb von back-ticks geschrieben (vgl. Abbildung 3.1). Die Render-Methode kann alles zurückgeben, was lit-html rendern kann. [2]

```
render() {  
  return html`  
    <p id="message">Loading</p>  
  `;  
}
```

Abbildung 3.1: Render-Funktion
[2]

3.1.4 Properties

LitElement verwaltet deklarierte Eigenschaften in einem statischen property Getter, die entsprechenden Attribute werden in einem Elementkonstruktor initialisiert. So kann sicher gestellt werden, dass sich bei einer geplanten Elementaktualisierung die deklarierte Eigenschaft ändert. [2]

3.2 Router

Der Router übernimmt das Navigieren auf der gesamten Seite. Er legt die angezeigte URL fest und verwaltet, welche Ansicht gezeigt werden soll. Die verschiedenen Routen werden mit Namen und einem URL-Pattern angelegt und können so auseinander gehalten werden. Über Parameter und Querys können dann Informationen übertragen werden, die für die neu aufgerufene Seite relevant sind.

Wird ein Button mit einem Redirect⁴ auf eine neue Ansicht belegt, registriert auch der Router den Klick und wechselt die Path Variable auf den entsprechenden Namen, welcher zu der neuen URL zugehörig ist. Anhand dieser Variable können alle nicht benötigten Ansichten ausgeblendet und die neuen angezeigt werden.

⁴Weiterleitung oder Umleitung im auf eine andere URL

4 Konzept

Anhand der in Kapitel 2 festgelegten Anforderungen wird im Folgenden ein Konzept in Form von einem Zustandsdiagramm und die Aufteilung in Komponenten entworfen.

4.1 Systementwurf

Die Abbildung 4.1 zeigt die Zustände, in denen sich der User während der Benutzung der Anwendung befinden kann. Im Zustand der Startseite kann durch einen Klick auf die gewünschte Übersicht zum Einen in den Zustand der Semesterübersicht und zum Anderen in die Übersicht der Professoren und Mitarbeiter gewechselt werden. Diesen Zustandswechsel der beiden Übersichten kann jederzeit durch die untere Hauptnavigation getätigt werden. Im Zustand der Semesterübersicht kann durch einen Klick auf ein Semester in den Zustand der Modulübersicht gewechselt werden. Wählt der User hier durch einen Klick ein Modul aus, wird die entsprechende Detailseite aufgerufen. Wird im sechsten Semester das Wahlpflichtmodul gewählt, wird wieder ein Übersichtsstatus aufgerufen, von dem ebenfalls in die Detailansicht gewechselt werden kann. Im Zustand der Professoren- und Mitarbeiterübersicht kann durch einen Klick auf eine Person die entsprechende Detailseite der Person aufgerufen werden.

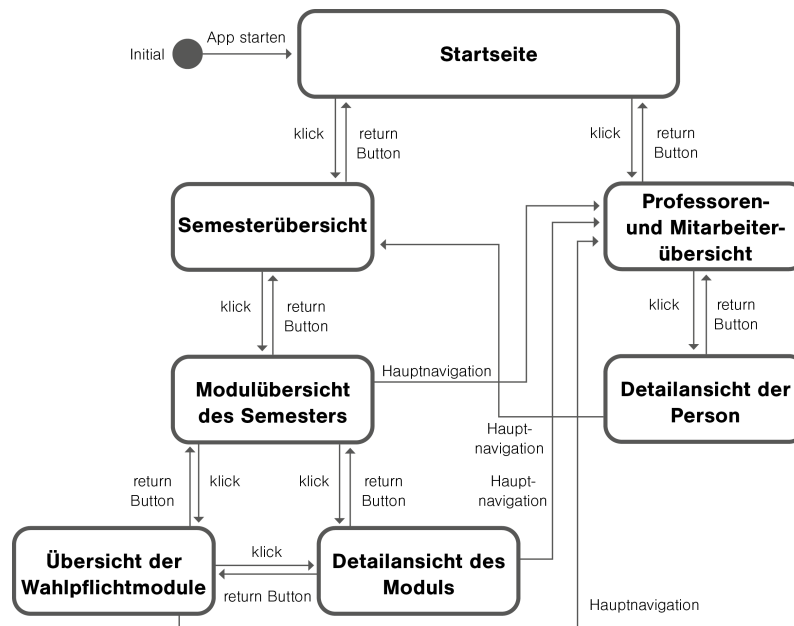


Abbildung 4.1: Zustandsdiagramm (eigene Darstellung)

4.2 Ansichten und Komponenten

Die Webapplikation wurde in sechs Ansichten aufgeteilt: eine Startseite, die Semesterübersicht, die Modulübersicht, die Detailseite der Module, die Professorenübersicht und die Detailseite der Professoren. Aufgrund der verschiedenen Wahlpflichtmodule gibt es noch eine siebte Ansicht dieser Module. Innerhalb dieser Ansichten gibt es drei Komponenten, die in allen wieder verwendet werden: die Überschrifts-Komponente, die Return-Button-Komponente und die Hauptnavigations-Komponente. Der Hauptteil der Ansichten ist in weitere Komponenten gegliedert:

- Auflistung der Semester
- Auflistung der Professoren und Mitarbeiter
- Auflistung der Module
- Semester-Wochen-Stundenübersicht
- Prüfungsinformationen
- Inhalt der Module
- Bild des Professors bzw. des Mitarbeiters
- Kontaktdaten des Professors bzw. des Mitarbeiters
- Lehre des Professors bzw. des Mitarbeiters

Diese wiederverwendbaren Komponenten können mit dem speziellen Content des jeweilig ausgewählten Semesters, Moduls oder einer bestimmten Person gefüllt werden. Dieser Content wird in einer erweiterbaren JSON-Datei⁵ gebündelt (siehe Kapitel 5.2 *Datenhandling*).

⁵JavaScript Object Notation

5 Implementierungen

Im Folgendem werden auf die für die Anwendung spezifischen Implementierungen eingegangen, die auf Basis des im vorherigen Kapitels entworfene Konzepte beruhen.

5.1 Komponenten

Alle Ansichten legen die Struktur der Webseite fest, indem sie die jeweiligen Komponenten durch dessen Custom-Element (definiertes HTML-Tag mit eigenem Verhalten) einbinden (vgl. Abbildung 5.1).

```
27     render() {  
28  
29         return html`  
30             <studyguide-professor semesterId="${this.semesterId}" courseId="${this.courseId}"></studyguide-professor>  
31             <studyguide-exam semesterId="${this.semesterId}" courseId="${this.courseId}"></studyguide-exam>  
32             <studyguide-modulContent semesterId="${this.semesterId}" courseId="${this.courseId}"></studyguide-modulContent>  
33             <studyguide-returnButton semesterId="${this.semesterId}"></studyguide-returnButton>  
34             <studyguide-navigation></studyguide-navigation>  
35         `;  
36     }  
37 }
```

Abbildung 5.1: Ansicht der Details eines Semesters

Das Verhalten des jeweiligen Custom-Elements wird über ein HTML-Template innerhalb der Render-Funktion implementiert. Dieses besteht aus herkömmlichen HTML-Tags (vgl. Abbildung 5.2).

```

52 ✓ render() {
53   const teach = this.getTeaching();
54
55   return html`
56     <link rel="stylesheet" href="../src/styles/font-style.css">
57     <link rel="stylesheet" href="../src/styles/details.css">
58
59     <div class="teach detail detail-style detail-style-prof font-fam">
60       <h4 class="font-weight-600 font-size-md">Lehre</h4>
61       ${teach.map((i) => html`
62         <ul>
63           <li class="font-weight-300 font-size-s">${i}</li>
64         </ul>
65       `)}
66     </div>
67
68   `;
69 }

```

Abbildung 5.2: HTML-Template eines Custom-Elements

5.2 Datenhandling

Wie in Abbildung 5.3 zu sehen ist, besteht die Struktur der Daten aus JavaScript-Objekten. Das Objekt *dataSem* enthält ein Array, das wiederum Objekte der einzelnen Semester beinhaltet. Dieses besteht wieder aus einem Array mit Objekten der einzelnen Module. Das Objekt *dataProf* enthält ein Objekt Professoren und ein Objekt Mitarbeiter. Diese enthalten wieder ein Array aus Objekten mit den Daten der einzelnen Personen.

```

1 let dataSem =
2   [{
3     id: 1,
4     modules:
5       [
6         {
7           id: 1,
8           "name": "Mathematik für Ingenieure 1",
9           "moduleId": "MA1",
10          "profname": "Ekaterina Auer",
11          "hour": {
12            "vorlesung": 4,
13            "uebung": 2,
14            "praktikum": 0
15          },
16          "exam": "120 Minuten schriftlich",
17          "credits": 8,
18          "content": [
19            "Lineare Algebra",
20            "Komplexe Zahlen",
21            "Vektoren und Matrizen",
22            "Lineare Gleichungssysteme",
23            "Analysis",
24            "Funktionen",
25            "Grenzwerte",
26            "Differential- und Integralrechnung"
27          ]
28        },
29        {
30          id: 2,
31          "name": "Grundlagen der Technischen Informatik",

```

```

1 let dataProf =
2   {
3     professoren:
4       [{
5         id: 1,
6         infos: {
7           "profID": 1,
8           "name": "Ekaterina Auer",
9           "title": "Prof. Dr. rer. nat. habil",
10          "telNumber": "03841753-7322",
11          "email": "ekaterina.auer@hs-wismar.de",
12          "office": {
13            "house": 17,
14            "room": 305
15          },
16          "teaching": [
17            "Mathematik für Ingenieure 1",
18            "Mathematik für Ingenieure 2"
19          ]
20        }
21      },
22      {
23        id: 2,
24        infos: {
25          "profID": 2,
26          "name": "Matthias Kreuseler",

```

Abbildung 5.3: Objektstruktur der Semester und Module und der Professoren und Mitarbeiter

Durch spezielle Getter-Methoden werden die jeweiligen Daten aus den Objekten in die Komponenten geschrieben. In der Abbildung 5.4 wird am Beispiel *getTeaching* gezeigt, wie die Daten für die Komponente *Lehre* aus der *dataProf* gezogen werden. Hierzu wird die Professoren-ID der angeklickten Person aus der Route mit der ID in der *dataProf* verglichen und die benötigten Daten in ein Array geschrieben. Dieses

Array wird dann, wie in Abbildung 5.2 HTML-Template eines Custom Elements gezeigt, mithilfe der Map-Funktion⁶ in das Template geschrieben.

```
23  ✓  getTeaching() {  
24      let teach = [];  
25  ✓  if (this.profId) {  
26      const professoren = prof.professoren;  
27      const professor = professoren.find((prof) => prof.id === this.profId);  
28  ✓  if (!professor) {  
29      const dozenten = prof.dozenten;  
30      const dozent = dozenten.find((doz) => doz.id === this.profId);  
31      teach = dozent.infos.teaching;  
32  ✓  } else {  
33      teach = professor.infos.teaching;  
34      }  
35      }  
36      return teach  
37  }
```

Abbildung 5.4: Methode für das Datenhandling

⁶Methode wendet auf jedes Element des Arrays die bereitgestellte Funktion an und gibt das Ergebnis in einem neuen Array zurück

5.3 Navigation mithilfe des Routers

Jedes anklickbare Element enthält einen Clickhandler⁷, welcher die Navigation zur nächsten Seite ermöglicht und über den Router gesteuert wird. Welche Daten benötigt werden, kann über die URL herausgefunden und in der speziellen Getter-Methode abgefragt werden.

Wie in Abbildung 5.5 zu sehen, werden in der `routes()`-Methode alle benötigten Routen festgelegt. Der Name gibt an, welches Ziel die Route hat, während das Pattern festlegt, wie die zugehörige URL aussieht. Diese wird mit Variablen versehen (*semesterID*), um beispielsweise die verschiedenen Semester auseinander zu halten. Parameter werden nicht in der URL angezeigt, sondern direkt an die einzelnen Ansichten übergeben, um die Information weiter zu verarbeiten.

```

24     static get routes() {
25         return [{
26             name: 'home',
27             pattern: ''
28         }, {
29             name: 'semesterview',
30             pattern: 'semesteruebersicht'
31         }, {
32             name: 'moduls',
33             pattern: 'semesteruebersicht/semester/:semesterId/modul'
34         }, {
35             name: 'moduldetail',
36             pattern: 'semesteruebersicht/semester/:semesterId/modul/:courseId'
37         }, {
38             name: 'obligation',
39             pattern: 'semesteruebersicht/semester/:semesterId/modul/:courseId/obligation_modules'
40         }, {
41             name: 'obligationdetail',
42             pattern: 'semesteruebersicht/semester/:semesterId/modul/:courseId/obligation_modules/:obligationId'
43         }, {
44             name: 'profview',
45             pattern: 'professor_und_mitarbeiter'
46         }, {
47             name: 'profdetail',
48             pattern: 'professor_und_mitarbeiter/:profId'
49         }
50     ];

```

Abbildung 5.5: `routes()`-Methode

In der Render-Funktion (vgl. Abbildung 5.6) werden alle Ansichten über ihre Tags eingebunden und anhand der `'route'` Variable, welche den Namen der aktuell aufgerufenen Seite enthält, ein- und ausgeblendet.

⁷Ereignisbehandlung bei einem Klick

```

67 render() {
68   return html`
69     <app-main active-route=${this.route}>
70       <studyguide-home route=${this.route} ?hidden=${this.route !== 'home'}></studyguide-home>
71       <studyguide-semester route=${this.route} ?hidden=${this.route !== 'semester'}></studyguide-semester>
72       <studyguide-modules route=${this.params.semesterId} ?hidden=${this.route !== 'modules'}></studyguide-modules>
73       <studyguide-moduldetails route=${this.params.semesterId} courseId=${this.params.courseId} ?hidden=${this.route !== 'moduldetail'}></studyguide-moduldetails>
74
75       <studyguide-obligation-modules route=${this.params.semesterId} courseId=${this.params.courseId} ?hidden=${this.route !== 'obligation'}></studyguide-obligation-modules>
76       <studyguide-obligation-moduldetails route=${this.params.semesterId} courseId=${this.params.courseId} obligationId=${this.params.obligationId} ?hidden=${this.route !== 'obligationdetail'}></studyguide-obligation-moduldetails>
77
78       <studyguide-prof route=${this.route} ?hidden=${this.route !== 'profview'}></studyguide-prof>
79       <studyguide-profdetails route=${this.params.profId} ?hidden=${this.route !== 'profdetail'}></studyguide-profdetails>
80     </app-main>
81   `;
82 }
83
84 }

```

Abbildung 5.6: Render-Methode des Routers

6 Zusammenfassung und Ausblick

Innerhalb dieses Projektes wurde eine Anwendung entwickelt, die es Studenten erleichtert, an wichtige Informationen während ihres Studiums der Angewandten Informatik an der Hochschule Wismar zu gelangen. Dazu wurde als Erstes eine Analyse der Hochschul-Webseite vorgenommen und anhand der Ergebnisse Anforderungen an die Webapplikation festgelegt. Weiterhin wurden Web-Components allgemein und im Speziellen die LitElemente erläutert. Im Kapitel 4 *Konzepte* wurde der Systementwurf und die Aufteilung der Anwendung in die einzelnen Komponenten und Ansichten vorgestellt.

Die entwickelte Anwendung erfüllt die in Kapitel 2 geforderten Kriterien. Es wurde der „mobile first“ Ansatz verfolgt und in den Developer-Tools des Google-Chrome-Browsers getestet (siehe Anhang A). Die Web Applikation stellt alle sieben Semester mit den jeweiligen Modulen und deren Details sowie alle relevanten Professoren und Mitarbeitern dar. Alle Informationen sind einfach und schnell in den JSON-Dateien aktualisierbar.

In weiteren Schritten ist angedacht, die Master-Semester mit aufzunehmen, da bisher nur die Bachelor-Semester dargestellt sind. Weiterhin wird die Breadcrumb-Komponente mit aufgenommen. So hat der User eine bessere Orientierung, in welchem Teil der Anwendung er sich befindet.

Literaturverzeichnis

- [1] *Introduction - What are web componts?*
<https://www.webcomponents.org/introduction> [17.05.2020]
- [2] *LitElement* 2018 Polymer Project
<https://lit-element.polymer-project.org/> [17.05.2020]
- [3] *LitElement Router*
<https://www.npmjs.com/package/lit-element-router> [28.05.2020]

Abbildungsverzeichnis

3.1	Render-Funktion	7
4.1	Zustandsdiagramm (eigene Darstellung)	10
5.1	Ansicht der Details eines Semesters	12
5.2	HTML-Template eines Custom-Elements	13
5.3	Objektstruktur der Semester und Module und der Professoren und Mitarbeiter	13
5.4	Methode für das Datenhandling	14
5.5	routes()-Methode	15
5.6	Render-Methode des Routers	16
A	Screenshots der Ansichten	20

Anhang

Mathematik für Ingenieure 1

Prof. Dr. rer. nat. habil. Ekaterina Auer

4 SWS Vorlesung
2 SWS Übung
0 SWS Praktikum

Prüfung

120 Minuten schriftlich
8 Credits

Inhalte

- Lineare Algebra
- Komplexe Zahlen
- Vektoren und Matrizen
- Lineare Gleichungssysteme
- Analysis
- Funktionen

Professoren

Prof. Dr. rer. nat. Herbert Litschke

Kontakt

Haus 2
Raum 107
Telefonnummer:
03841 753 7306
EMail:
herbert.litschke@hs-wismar.de

Lehre

- Bildverarbeitung

Abbildung A: Screenshots der Ansichten

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erklären wir, dass wir die hier vorliegende Arbeit selbstständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur unter Verwendung der aufgeführten Hilfsmittel angefertigt haben.

Ort, Datum

Unterschriften