**DIPLOMARBEIT**

Gesamtprojekt

**Webbasiertes Managementsystem für Klassenkonferenzen**

Betreuer/Betreuerin:

**Spezifische Themenstellung Christian Höller**

Christian Höller 5AHWII Prof. MSc Johannes Egger

**Spezifische Themenstellung Elias Werth**

Elias Werth 5AHWII Prof. MSc Johannes Egger

Ausgeführt im Schuljahr 2019/20 von: Christian Höller und Elias Werth

Abgabevermerk:

Datum: übernommen von:

**DIPLOMARBEIT**

**DOKUMENTATION**

|  |  |
| --- | --- |
| Namen der  Verfasser/innen | Christian Höller  Elias Werth |
| Jahrgang  Schuljahr | 5. Jahrgang  2019/20 |
| Thema der Diplomarbeit | Webbasiertes Managementsystem für Klassenkonferenzen |
| Kooperationspartner | HTL Vöcklabruck |

|  |  |
| --- | --- |
| Aufgabenstellung | Die Schule verfügt über eine Anwendung zur Steuerung von Klassenkonferenzen. Dieses System ist jedoch veraltet und daher soll ein neues erstellt werden. Gefordert sind neue Features und ein entsprechend modernes Design. |

|  |  |
| --- | --- |
| Realisierung | Um den Anforderungen der Schule umzusetzen, wurde die Seite neu aufgebaut und mit einem entsprechend modernen Design versehen.  Die Seite wurde in C# mit HTML und Bootstrap realisiert. Dies ermöglicht eine Übersichtliche Darstellung und einen reibungslosen Ablauf der Konferenz. |

|  |  |
| --- | --- |
| Ergebnisse | Durch den übersichtlichen Aufbau ist es den Lehrern möglich, die Seite leichter zu bedienen. Mithilfe der Nutzerauthentifizierung kann es zu keinem Missbrauch der Rechte kommen. |

|  |  |
| --- | --- |
| Typische Grafik, Foto etc.  (mit Erläuterung) | Moderatoransicht  Nutzeransicht  Microsoft Weiterleitung |

|  |  |
| --- | --- |
| Teilnahme an Wettbewerben, Auszeichnungen | nicht |

|  |  |
| --- | --- |
| Möglichkeiten der Einsichtnahme in die Arbeit | Schulbibliothek |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Approbation  (Datum / Unterschrift) | Prüfer/Prüferin | Direktor/Direktorin  Abteilungsvorstand/Abteilungsvorständin |

**DIPLOMA THESIS**

**Documentation**

|  |  |
| --- | --- |
| Author(s) | Christian Höller  Elias Werth |
| Form  Academic year | 5th Form  2019/2020 |
| Topic | Web-based management system for class conferences |
| Co-operation partners | HTL Vöcklabruck |

|  |  |
| --- | --- |
| Assignment of tasks | The school has an application for controlling class conferences. However, this system is out of date and a new one should be created. New features and a correspondingly modern design are required. |

|  |  |
| --- | --- |
| Realisation | In order to implement the requirements of the school, the page was rebuilt and given a modern design.  The page was realized in C # with HTML and Bootstrap. This enables a clear presentation and a smooth running of the conference. |

|  |  |
| --- | --- |
| Results | The clear structure enables teachers to use the site more easily. With user authentication, rights cannot be misused. |

|  |  |
| --- | --- |
| Illustrative graph, photo  (incl. explanation) | Siehe oben |

|  |  |
| --- | --- |
| Participation in competitions  Awards |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Accessibility of  Diploma Thesis | School library |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Approval  (Date / Signature) | Examiner | Head of College / Department |

**EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG**

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig 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.

Vöcklabruck, am TT.MM.JJJJ Verfasser / innen:

Christian Höller  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Elias Werth  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 1

1.1 Vorstellung des Projektteams 1

1.1.1 Diplomanden 1

1.1.2 Vorstellung der Betreuer 4

1.2 Aufgabenstellung der Diplomarbeit 5

1.3 Ausgangssituation 5

1.4 Individuelle Zielsetzungen 6

1.4.1 Zielsetzung Höller 6

1.4.2 Zielsetzung Werth 9

2 Verwendete Programme und Tools 10

2.1 Visual Studio 10

2.2 DB Browser for SQLite 10

2.3 Git 10

2.4 GitHub 10

2.5 JSON-Formatierung 11

2.6 NuGet Pakete 12

2.6.1 SQLite 12

2.6.2 ASP.net SignalR 12

2.6.3 Newtonsoft.JSON 13

2.6.4 AzureAD 13

2.6.5 Bootstrap 13

3 Sprachen 13

3.1 C# 13

3.2 HTML 13

3.3 CSS 13

3.4 JQuery 13

3.5 JavaScript 13

3.6 MySQL 13

4 Realisierung 14

4.1.1 Datenhandhabung 14

4.1.2 SignalR 18

4.2 Ansicht-Moderator 21

4.2.1 Raumauswahl 21

4.2.2 Steuerung der Konferenz 24

4.3 Ansicht-Nutzer 34

4.3.1 Laden der Räume 34

4.3.2 Laden der Informationen 36

5 Dokumentation der individuellen Themenstellung 1 39

6 Dokumentation der individuellen Themenstellung 2 40

7 Zusammenfassung 42

8 Literatur- und Quellverzeichnis 43

9 Abbildungsverzeichnis 43

ANHANG A - Terminplan 44

ANHANG B - Begleitprotokolle 45

ANHANG C - Tätigkeitsprotokolle 46

ANHANG D - Dokumentationen 47

ANHANG E - Layouts und Verzeichnisse in Microsoft WORD 48

# Allgemeines

## Vorstellung des Projektteams

### Diplomanden

#### Ein Bild, das Person, Schlips, Mann, Wand enthält. Automatisch generierte BeschreibungChristian Höller

Klasse: 5AHWII

Geburtsdatum: 03.10.2000

Wohnort: Attnang-Puchheim

E-Mail: christian.hoeller@htlvb.at

Ausbildungszweig: Betriebsinformatik

**Beruflicher Werdegang**

**August 2019 - Verfahrenstechnik**

Lenzing AG

Arbeit im Schichtbetrieb zum eigenständigen Messen von Lauge- und Viskosewerten. Diese Werte wurden anschließend analysiert und auf Richtigkeit überprüft.

**August 2018 – Schlosserei**

Lenzing AG

Hilfskraft in der Schlosserei für Reparaturarbeiten, Assistieren bei Schweißarbeiten und Transport.

**August 2017 – Büroarbeit**

MIBA Gleitlager Austria GmbH

Erstellen von Arbeitsmappen über Produktionsmaschinen; Überarbeiten von bereits vorhandenen Dokumenten.

**Ausbildung**

**Seit 2016 – HTL Vöcklabruck – Wirtschaftsingenieure: Betriebsinformatik**

Maturatermin Juni 2020

**2014 – 2016 – HTL Wels – Mechatronik**

**2010-2014 – Bundesrealgymnasium Schloss Wagrain**

Deutsch, Mathematik, Englisch, Religion

#### Elias Werth

Klasse: 5AHWII

Geburtsdatum: 05.05.2001

Wohnort: Edt bei Lambach

E-Mail: elias.werth@htlvb.at

Ausbildungszweig: Betriebsinformatik

**Beruflicher Werdegang**

**August 2019 – Netzwerktechnik**

BRP-Rotax GmbH & Co KG

Als Hilfskraft für die Netzwerktechniker der Firma über ein Monitoringsystem IP-Adressen vergeben und Gruppen der Device verwalten; Aufbauen von Workstations in der Produktion sowie in anderen Abteilungen.

**August 2019 – Informationstechnologie**

eww Gruppe

Instandhaltung von alten Dokumenten durch Scannen und Abspeichern in dem jeweiligen Ordner; Unterstützung der Außendienstmitarbeiter durch das Festhalten der Maße auf dem jeweiligen Plan.

**Ausbildung**

**Seit 2015 – HTL Vöcklabruck – Wirtschaftsingenieure: Betriebsinformatik**

Maturatermin Juni 2020

**2011-2015 – Sporthauptschule Lambach**

Deutsch, Mathematik, Englisch, Religion

### 1.1.2 Vorstellung der Betreuer

**Prof. MSc BSc Johannes Egger**

Wir möchten uns sehr herzlich bei Herrn Prof. Egger für die gute Zusammenarbeit und Unterstützung bedanken.  
Er hat uns stets sehr gut unterstützt, und bei schwierigen Arbeitsschritten geholfen, wofür wir uns zusätzlich herzlich bedanken möchten!

## Aufgabenstellung der Diplomarbeit

Aufgabe der Diplomarbeit war es, eine neue Website zu erstellen, welche eine Nutzerauthentifizierung über Microsoft, eine einfache Steuerung der Konferenz und ein modernes Design aufweist.

## Ausgangssituation

Bei der alten Anwendung existiert nur eine Ansicht, wodurch es jedem Nutzer ermöglicht wird, die Konferenz zu steuern. Dieses Problem sollte durch Authentifizierung von Nutzern und dazugehöriger Rechteverteilung gelöst werden. Folglich ergeben sich eine Nutzer-Ansicht und eine Administrator-Ansicht.

Durch ein modernes und ansprechendes Design sollte eine übersichtliche Website erstellt werden.

## Individuelle Zielsetzungen

### Zielsetzung Höller

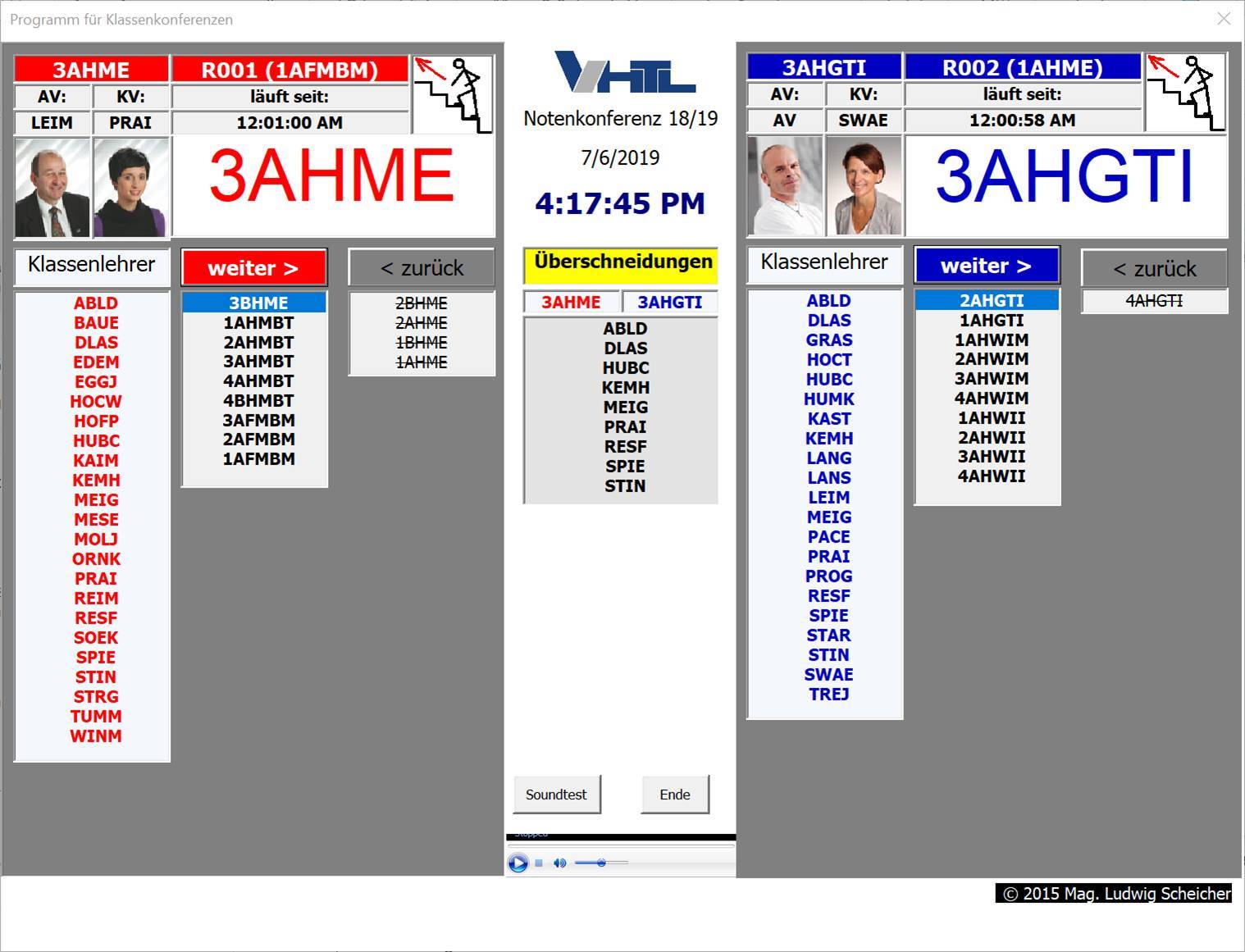
#### Datenbankstruktur

Bevor die Arbeit an den Ansichten beginnen konnte, musste eine geeignete Datenbankstruktur erstellt werden. Diese war essenziell für einen reibungslosen und übersichtlichen Ablauf.

In der Datenbank werden folgende Werte gespeichert werden:

* Status der Konferenz
* Raum, in welchem die Klasse besprochen wird
* Besprechungsreihenfolge der Klassen
* Besprechungsstatus der Klassen
* Start- und Endzeit der Besprechung je Klasse

#### Moderator-Ansicht



Eines der wichtigsten Anliegen der Schule war es, die Darstellung der Daten für die Besprechung auf je eine eigene Seite zu verlagern. Somit gibt es für jede Besprechung in einem Raum auch eine eigene Seite. Wie auf der Abbildung zu sehen, werden beide Besprechungen der Konferenz auf einer Seite angezeigt.

Im Gegensatz zu weiter und zurück, soll die Konferenz nur mehr mit einem zentralen Button gesteuert werden. Sobald der Moderator die Konferenz startet, wird die erste Klasse besprochen. Anschließend wird je Knopfdruck automatisch die nächste Klasse und deren zugehörige Daten geladen.

Durch die Verlagerung der Besprechungen auf je eine eigene Seite war es eine große Hürde den Datenaustausch zwischen den Clients zu gewährleisten. Da sich die Überschneidungen der Lehrer ändern sobald eine neue Klasse geladen wird, müssen diese Daten an den anderen Client in der zweiten Klasse übermittelt werden.

#### Nutzer-Ansicht

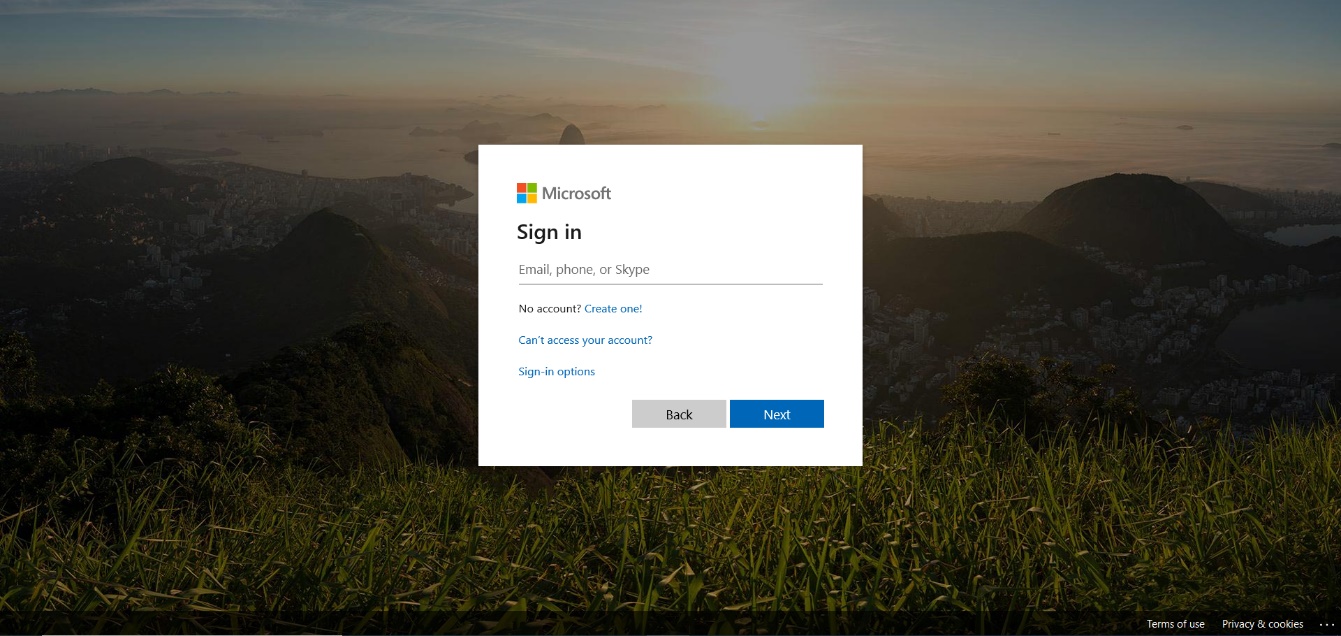
Diese Ansicht existierte in der alten Anwendung noch nicht und sollte die Einsicht in die Konferenz für Lehrer ermöglichen. Der Nutzer sollte eine Ansicht beider Klassen auf einer Seite haben. Die abgeschlossenen und nächsten Klassen je Raum werden ebenfalls angezeigt.

Grundvoraussetzung für die Ansicht war das automatische Aktualisieren der Daten. Somit werden die Daten für die besprochene Klasse stets aktuell auf der Seite dargestellt.

### Zielsetzung Werth

#### Authentifizierung mittels Azure AD

Im Gegensatz zum alten Managementsystem soll das neue Programm die Möglichkeit besitzen, sich anzumelden. Mithilfe von Microsoft soll dies realisiert werden. Der Grund, warum hierfür ein externer Login implementiert wird, ist, dass bereits jede einzelne Lehrkraft über einen Office-365-Account (htlvb-Email) verfügt.

Das Prinzip hinter der Authentifizierung ist also folgendes: Ohne Anmeldung im neuen Managementsystem darf es den Lehrerinnen und Lehrern nicht möglich sein, eine Einsicht auf den Status der Konferenz zu bekommen bzw. den Ablauf steuern zu können. Die Lehrkraft wird also mehr oder weniger gezwungen sich mit ihrem MS-Konto anzumelden. Für die Anmeldung selbst wird man auf die typische Microsoft-Anmeldeseite weitergeleitet und nachdem man sich erfolgreich eingeloggt hat, wird man wieder auf unsere Seite zurück auf das Managementsystem gelenkt.

<https://login.microsoftonline.com/>

Der wohl größte Vorteil, der sich durch die Verwendung des Office-365-Konto ergibt, ist der, dass man nun Rollen vergeben kann. Durch eine Überprüfung der Rechte bzw. des Titels nach dem Login, lässt sich leicht feststellen, ob der Benutzer nun zur Moderator-Ansicht oder zur Nutzer-Ansicht weitergeleitet werden soll. Somit wird es dem User nochmals um einiges erleichtert, die Konferenz problemlos zu steuern.

#### Progressive Web App

Der Grund warum sich eine PWA hier sehr gut anbietet ist einfach: Für Lehrkräfte ist es um einiges leichter und angenehmer, wenn sie den Status der Konferenz mühelos über ihr Mobiltelefon abrufen können. Eine PWA bietet zu dem noch viel mehr Vorteile. Grundsätzlich vereint eine progressive Web App die Eigenschaften mobiler Websites und nativen Apps. Somit passt sich die Website an das Gerät an, über das sie aufgerufen wird. Bugs der Webpage können somit vorgebeugt werden.

Das bedeutet für das Managementsystem der Klassenkonferenzen, dass das Design entsprechend angepasst werden muss. Dem Benutzer soll es auch möglich sein, die Webseite wie eine native App auf dem Desktop des Smartphones zu speichern.

Design

Ausrufen von lehrern

Text to speech

.

# Verwendete Programme und Tools

## Bildergebnis für visual studio logoVisual Studio

Visual Studio ist eine von dem Unternehmen Microsoft angebotene integrierte Entwicklungsumgebung für verschiedene Hochsprachen.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio>

Bild: <https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Visual_Studio_2013_Logo.svg>

## DB Browser for SQLite

DB Browser ist ein visuelles Programm, welches das Erstellen und Bearbeiten von SQLite-Datenbankdateien ermöglicht.

<https://sqlitebrowser.org/>

Bild: <https://twitter.com/sqlitebrowser/status/967968416236785665>

## Git

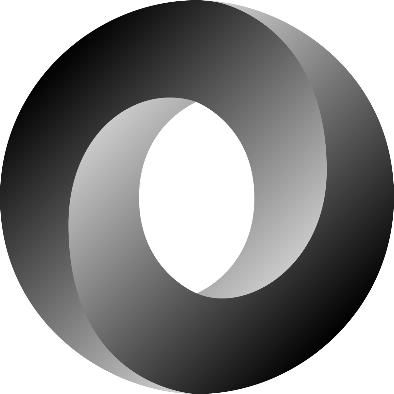
Git ist ein kostenloses Open-Source Versionskontrollsystem, welches entwickelt wurde, um das gleichzeitige Arbeiten an einem Projekt, unabhängig vom Standort, zu ermöglichen.

Mithilfe von Git können Versionen eines Projekts gespeichert werden und bei Bedarf auch ältere Versionen abgerufen werden. Der Zugriff auf Git erfolgt durch die

## GitHub

GitHub beinhaltet das Projekt und wurde als Online-Plattform für unsere Arbeit gewählt.

## JSON-Formatierung

JSON (JavaScript Object Notation) ist ein sprachenübergreifendes Textformat, welches den Austausch von strukturierten Daten ermöglicht. JSON basiert auf der JavaScript-Sprache und ist sehr einfach zu lesen.

<https://www.cloudcomputing-insider.de/was-ist-json-a-704909/>

Bild: <https://de.wikipedia.org/wiki/JavaScript_Object_Notation>

## NuGet-Pakete

### SQLite

SQLite ist ein Datenbanksystem, welches keinen eigenen Server benötigt, sondern lokal gespeichert wird. Das System wird vorwiegend für geringe Datenmengen verwendet und unterstützt einen Großteil der im SQL-92-Standard festgelegten SQL-Sprachbefehle.

<https://de.wikipedia.org/wiki/SQLite>

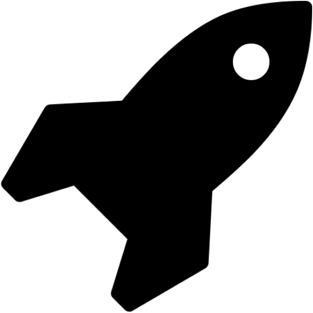
### ASP.net SignalR

Ist eine Bibliothek für ASP.NET-Entwickler, die das Hinzufügen von Echtzeit Webfunktionen zu Anwendungen vereinfacht. Servercodeinhalte werden direkt an verbundene Clients übertragen, ohne dass diese die Daten erst anfordern müssen. Sie ermöglicht also das asynchrone Senden von Nachrichten an Clients.

Bild: <https://blog.dotnetstudio.nl/connect-azure-ad-authenticated-signalr-hub-from-spfx/>

<https://docs.microsoft.com/de-de/aspnet/signalr/overview/getting-started/introduction-to-signalr>

### Newtonsoft.JSON

Ist eine Softwarebibliothek, welche das einfache und schnelle Serialiseren und Deserialiseren von Objekten ermöglicht. Mit über 100 Millionen Downloads ist diese Bibliothek die Nummer eins bei NuGet.

<https://www.newtonsoft.com/json>

### AzureAD

Die ASP.NET Core Azure Active Directory-Integration bietet Komponenten für die einfache Integration der Azure Active Directory-Authentifizierung in einer ASP.NET Core-Anwendung.

<https://www.nuget.org/packages/Microsoft.AspNetCore.Authentication.AzureAD.UI/>

Bild: <https://www.ceteris.ag/innovative-bi/technologien/microsoft-azure/>

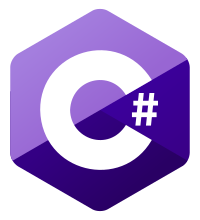
### Bootstrap

Bootstrap ist ein freies Frontend-CSS-Framework. Es enthält auf HTML und CSS basierende Gestaltungsvorlagen für Typografie, Formulare, Buttons, Tabellen, Grid-Systeme, Navigations- und andere Oberflächengestaltungselemente sowie zusätzliche, optionale JavaScript-Erweiterungen.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_(Framework)>

# Sprachen

## C#

C# (ausgesprochen "See Sharp") ist eine einfache, moderne, objektorientierte und typsichere Programmiersprache. C# hat seine Wurzeln in der C-Sprachfamilie und wird C-, C++ -, Java- und JavaScript-Programmierern sofort bekannt sein.

<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/tour-of-csharp/>

Bild: <https://de.wikipedia.org/wiki/C-Sharp>s

## HTML

HTML (Hypertext Markup Language) ist eine textbasierte Auszeichnungssprache und sorgt für die Struktur und den eigentlichen Inhalt von nahezu allen Webseiten.

Für diese Arbeit wird die zurzeit aktuellste Version, HTML5, verwendet. Diese wird aktuell von allen modernen Browsern unterstützt.

<https://de.wikipedia.org/wiki/HTML5>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Markup_Language>

<https://www.w3schools.com/html/html5_browsers.asp>

## CSS

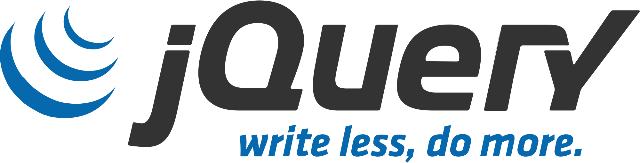
CSS (Cascading Style Sheets) ist eine Stylesheet-Sprache, die zusammen mit HTML in fast jeder Website zum Einsatz kommt. CSS kümmert sich um die Formatierung der Seite.

So können beispielsweise Schriftarten, Hintergrundfarben, Größen und sogar Animationen festgelegt werden.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Cascading_Style_Sheets>

<https://www.w3schools.com/cssref/css3_browsersupport.asp>

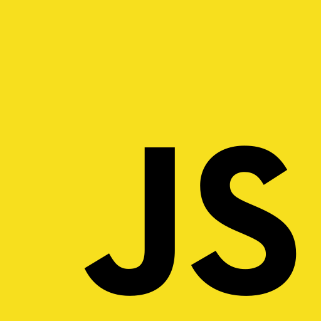
## jQuery

jQuery ist eine schnelle, kleine und funktionsreiche JavaScript-Bibliothek. Mit einer benutzerfreundlichen API, die in einer Vielzahl von Browsern funktioniert, werden Dinge wie das Durchlaufen und Bearbeiten von HTML-Dokumenten, die Ereignisbehandlung, die Animation und Ajax erheblich vereinfacht. Mit einer Kombination aus Vielseitigkeit und Erweiterbarkeit hat jQuery die Art und Weise verändert, wie Millionen von Menschen JavaScript schreiben.

<https://jquery.com/>

Bild: <https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:JQuery-Logo.svg>

## JavaScript

JavaScript (kurz JS) ist eine Skriptsprache, die für dynamisches HTML in Webbrowsern entwickelt wurde, um Benutzerinteraktionen auszuwerten, Inhalte zu verändern, nachzuladen oder zu generieren und somit die Möglichkeiten von CSS und HTML zu erweitern.

<https://de.wikipedia.org/wiki/JavaScript>

Bild: <https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Unofficial_JavaScript_logo_2.svg>

## MySQL

MySQL ist ein frei verfügbares Open Source-Relational-Database-Management-System (RDBMS), das Structured Query Language (SQL) verwendet. MySQL ist eines der weltweit verbreitetsten relationalen Datenbankverwaltungssysteme.

<https://www.siteground.com/tutorials/php-mysql/mysql/>

<https://de.wikipedia.org/wiki/MySQL>

# Realisierung

### Datenhandhabung

Zum Speichern der Konferenzdaten wurden zwei Technologien herangezogen:

* JSON- zum Speichern der allgemeinen Daten (Lehrer, Klassen, Räume, …)
* SQLite- zum Speichern des Konferenzstatus

#### JSON

Die Daten für den Ablauf der Konferenz werden in einer JSON-Datei gespeichert. Dazu wurde in dem Ordner „wwwroot“ ein neuer Ordner mit dem Namen „json“ erstellt. Darin befindet sich die JSON-Datei „conference-info.json“.

Die Datei besteht aus drei Objekten

* Lehrer (teachers)
* Klassen (classes)
* Reihenfolge (order)

Lehrer

Ein Lehrer besteht aus einer ID und einem Namen. Als ID wird die E-Mail gespeichert und der Name besteht aus Nach- und Vornamen.

{

"id": "grug@htlvb.at",

"name": "Gruber Gerald"

},

Klassen

Es werden Klassenname, Abteilungsvorstand, Klassenvorstand und die Lehrer, welche diese Klasse unterrichten, gespeichert.

Die Lehrer werden immer mit der ID abgespeichert, sodass es zu keinen Verwechslungen kommen kann.

{

"className": "5AHWII",

"headOfDepartment": "baue@htlvb.at",

"formTeacher": "fram@htlvb.at",

"teachers": [

{ "id": "hoec@htlvb.at" },

{ "id": "were@htlvb.at" },

{ "id": "molj@htlvb.at" },

{ "id": "grug@htlvb.at" },

{ "id": "edem@htlvb.at" }

]

},

Reihenfolge

Die Reihenfolge besteht aus einem Raum und den Klassen. Das heißt, dass die Klassen, welche angeführt sind, in dem angegebenen Raum besprochen werden.

Die Reihenfolge wie die Klassen besprochen werden ist so, wie sie in der Datei stehen.

{

"room": "R001 (2AFMBM)",

"classes": ["2AHWII", "3AHWII", "4AHWII"]

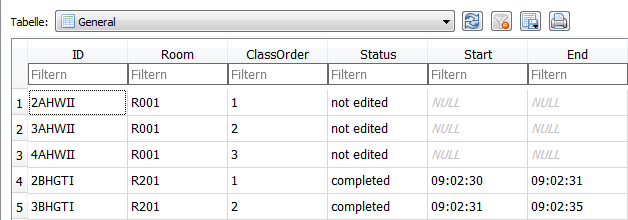
},

#### SQLite

Die Daten für den Konferenzstatus und der besprochenen Klassen werden in der Datenbankdatei „database\_conference.db“ gespeichert. Diese befindet sich im Projektordner „wwwroot/sqlite“.

**Besprochene Klassen**

Zum Abspeichern des Status, sowie der Start- und Endzeit der einzelnen Klassen wurde die Tabelle „General“ erstellt.

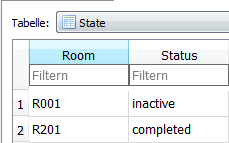


**Status der Konferenz**

In der Tabelle „State“ wird der aktuelle Konferenzstatus für die einzelnen Besprechungsräume gespeichert.

Es wird zwischen drei Werten für den Status der Konferenz unterschieden:

* Inactive- Die Konferenz wurde noch nicht gestartet
* Running- Die Konferenz läuft gerade
* Completed- Die Konferenz ist abgeschlossen



### SignalR

Da zwei Klassen gleichzeitig besprochen werden, sind auch zwei Clients gleichzeitig auf der Moderator-Seite angemeldet. Um den Austausch von Informationen zwischen den Clients zu ermöglichen, kommt hier erstmals die Softwarebibliothek „SignalR“ zum Einsatz.

Die Bibliothek ermöglicht es nun Informationen, wie die Überschneidungen, stets aktuell an den anderen Client zu übergeben. Die Moderator-Seite ist so aufgebaut, dass alle Daten mithilfe von SignalR erneuert werden.

#### Hinzufügen von SignalR

Solution Explorer 🡪 Rechtsklick auf Projekt 🡪 Add 🡪 Client-Side Library 🡪 Install



Nachdem die Bibliothek installiert wurde, musste eine neue Klasse erstellt werden.

Diese Klasse wurde in dem Ordner „Hubs“ erstellt und trägt den Namen „MainHub“. Hier werden alle asynchronen Methoden, welche mit JavaScript kommunizieren, implementiert.

namespace Managementsystem\_Classconferences.Hubs

{

public class MainHub : Hub

{

Einstellungen in der „Startup.cs“ Datei

using Managementsystem\_Classconferences.Hubs;

In der Methode „ConfigureServices“ muss SignalR noch hinzugefügt warden. Dies geschieht mit „services.AddSignalR();“ am Ender der Methode.

Zum Schluss muss noch die Route zur Hub-Klasse festgelegt werden. Dazu wird in der Methode „Configure“ die Route folgend definiert:

app.UseSignalR(routes =>

{

routes.MapHub<MainHub>("/mainHub");

});

Nachdem die Hub-Klasse konfiguriert wurde, muss eine JavaScript-Datei erstellt werden.

Diese JavaScript-Datei verwaltet die Kommunikation zum Hub. Die Methoden, welche zur Verbindung notwendig sind, finden sich unter:

„<https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/tutorials/signalr?view=aspnetcore-3.1&tabs=visual-studio>“

Damit die HTML-Seite mit JavaScript kommunizieren und so SignalR verwenden kann, müssen die beiden Datei in HTML verlinkt werden.

<script src="~/lib/signalr/dist/browser/signalr.js"></script>

<script src="~/js/moderator\_view.js"></script>

## Ansicht-Moderator

### Raumauswahl

Jeder Klassenraum in der Schule hat eine Raumbezeichnung und eine Klasse, welche dauerhaft in diesem Raum ist. Die Seitenansicht enthält nun zwei Knöpfe, welche zu der jeweiligen Ansicht weiterleiten.

Die Klassenräume werden aus der JSON-Datei gelesen und zu einer Liste hinzugefügt.

public List<Order> OrderList

{

get

{

if (orderlist == null)

{

JObject jobject = JObject.Parse(general.JsonString);

JArray jOrder = (JArray)jobject["order"];

orderlist = jOrder.ToObject<List<Order>>();

foreach (var item in orderlist)

{

item.Room\_only = item.Room.Split(' ')[0];

}

}

return orderlist;

}

}

Die Objekte dieser Liste werden anschließend in HTML ausgegeben

@foreach (var order in Model.OrderList)

{

<**form** name="form" id="form" method="post" **asp-route-room**="@order.Room\_only">

<input type="submit" class="btn btn-info" value="@order.Room">

</**form**>

}

Nach drücken eines beliebigen Knopfes wird man auf die jeweilige Seite weitergeleitet.

Der Benutzer wird auf die Seite „Moderator.cshtml“ weitergeleitet. Der Raum wird als Parameter an die Seite mitgeliefert.

public IActionResult OnPost(string room)

{

HttpContext.Items["classroom"] = room;

return new RedirectToPageResult("Moderator", room);

}

### Steuerung der Konferenz

Die Seite beinhaltet folgende Informationen:

* Raum
* Klassenname
* Überschneidungen
* Lehrer
* Abgeschlossene Klassen
* Nächste Klassen

<body>

<h1 id="room"></h1>

<h1 id="classname"></h1>

<h1>Überschneidungen</h1>

<table id="intersections"></table>

<h1>Lehrer</h1>

<table id="teachers"></table>

<h1>Abgeschlossene Klassen</h1>

<table id="classes\_completed"></table>

<h1>Nächste Klassen</h1>

<table id="classes\_notedited"></table>

<input type="button" class="btn btn-info" id="sendButton" value="Besprechung" />

<script src="~/lib/signalr/dist/browser/signalr.js"></script>

<script src="~/js/moderator\_view.js"></script>

</body>

#### Raum

Wenn die Seite geladen, oder neu gestartet wird, wird in der JavaScript-Datei „moderator\_view.js“ eine Verbindung zum Hub hergestellt. Wenn diese gelingt (gekennzeichnet durch „connection.start().then…“) wird das HTML-Element mit dem Namen „room“ gesucht. In dieses Element wird anschließend der übergebene Parameter für den Raum geschrieben.

connection.start().then(function () {

document.getElementById("sendButton").disabled = false;

document.getElementById("room").innerHTML = GetCurrentRoom();

FirstStart();

}).catch(function (err) {

return console.error(err.toString());

});

Die Methode „GetCurrentRoom“ liest den Wert für den Raum aus der URL, da dieser ja von der Raumauswahl mitgegeben wurde.

function GetCurrentRoom() {

$.urlParam = function (name) {

var results = new RegExp('[\?&]' + name + '=([^&#]\*)').exec(window.location.href);

if (results == null) {

return null;

}

else {

return decodeURI(results[1]) || 0;

}

}

return $.urlParam('handler');

}

#### Laden der Informationen

Die Methode FirstStart() wird ebenfalls bei Laden der Seite aufgerufen. Der aktuelle Raum wird von der Methode „GetCurrentRoom()“ geliefert. Anschließend wird durch das „connection.invoke“ die asynchrone Hub-Methode „LoadModeratorViewInfo()“ aufgerufen und der Wert für den aktuellen Raum mitgegeben.

function FirstStart() {

var currentroom = GetCurrentRoom();

connection.invoke("LoadModeratorViewInfo", currentroom).catch(function (err) {

return console.error(err.toString());

});

event.preventDefault();

}

Diese Methode kümmert sich um das Senden der Daten an den Client. Es wird ein neues JSON Objekt erstellt, welchem je nach Status der Konferenz Werte zugewiesen werden.

Wenn die Konferenz bereits abgeschlossen ist, signalisieren dies die Rückgabedaten. Ansonsten werden alle benötigten Daten für die Ansicht übergeben.

Die Methode sendet anschließend das JSON-Objekt als string an den Client.

public async Task LoadModeratorViewInfo(string \_currentroom)

{

Currentroom = \_currentroom;

JObject obj = new JObject();

if (GetCurrentStateOfConference() != "completed")

{

obj.Add("classname", GetCurrentClassName());

obj.Add("buttontext", GetButtonText());

obj.Add(new JProperty("classes\_completed", GetClassesFromJSON("previous")));

obj.Add(new JProperty("classes\_not\_edited", GetClassesFromJSON("next")));

}

else

{

obj.Add("classname", "Alle Klassen abgeschlossen");

obj.Add("buttontext", "Konferenz abgeschlossen");

obj.Add(new JProperty("classes\_completed", GetClassesFromJSON("previous")));

obj.Add(new JProperty("classes\_not\_edited", "abgeschlossen"));

}

await Clients.Caller.SendAsync("ReveiveLoadInformation", obj.ToString());

await SendIntersections();

await SendTeachers();

}

Die abgeschlossenen Klassen („previous“) und die nächsten Klassen („next“) werden von der Methode GetClassesFromJSON geliefert.

Zuerst werden alle Klassen geladen. Falls die Konferenz bereits abgeschlossen sein sollte, werden alle Klassen zurückgegeben. Andernfalls wird der Index der aktuellen Klasse gesucht und je nach Anforderung die Klassen vorher bzw. nachher zurückgegeben. Diese Klassen in Form eines JSON-Arrays zurückgegeben

public string GetClassesFromJSON(string type)

{

var orderlist = GetOrderList();

List<string> classesInOrder = orderlist.Find(order => order.Room.Split(' ')[0] == Currentroom).Classes;

List<string> classes = new List<string>();

if (GetCurrentStateOfConference() == "completed")

{

classes = classesInOrder;

}

else

{

int index = classesInOrder.IndexOf(GetCurrentClassName());

if (type == "next")

{

classes = classesInOrder.Skip(index + 1).Take(classesInOrder.Count - index).ToList();

}

else

{

classes = classesInOrder.Take(index).ToList();

}

}

return new JArray(classes).ToString();

}

Durch die Methode GetButtonText() erhält man den Text für den Button zur Steuerung der Konferenz. Da sich der Anfangstext von „Konferenz Starten“ auf einen anderen Wert ändern kann, muss dieser den entsprechend zutreffenden Text erhalten.

private string GetButtonText()

{

switch (GetCurrentStateOfConference())

{

case "inactive":

text\_Conference\_State = "Konferenz starten";

break;

case "running":

text\_Conference\_State = "Nächste Klasse";

break;

case "completed":

text\_Conference\_State = "Konferenz abgeschlossen";

break;

}

return text\_Conference\_State;

}

Wenn JavaScript letztendlich die Daten erhält wird der JSON-String gelesen und die Daten in die HTML-Elemente geschrieben.

connection.on("ReveiveLoadInformation", function (obj) {

var obj\_parsed = JSON.parse(obj);

document.getElementById("classname").innerHTML = obj\_parsed.classname;

document.getElementById("sendButton").value = obj\_parsed.buttontext;

WriteDataInTable("classes\_completed", obj\_parsed.classes\_completed);

WriteDataInTable("classes\_notedited", obj\_parsed.classes\_not\_edited);

});

Da die Klassen in Form eines JSON-Arrays übergeben werden, wird das Array zuerst geparst und jeder wert in die richtige HTML-Tabelle geschrieben.

function WriteDataInTable(tablename, jsonArray) {

$("#" + tablename).empty();

var parsedArray = JSON.parse(jsonArray);

var table = document.getElementById(tablename);

for (var i = 0; i < parsedArray.length; i++) {

var row = table.insertRow(i);

var cell = row.insertCell(0);

cell.innerHTML = parsedArray[i];

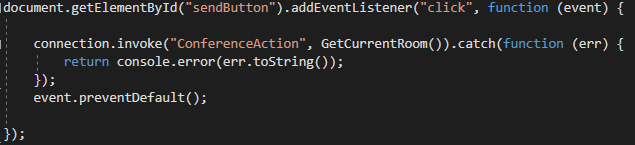
}

}

#### Steuern der Konferenz

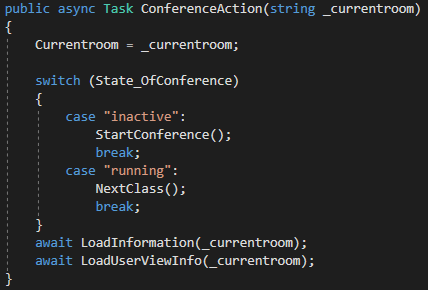
Die Konferenz kann mit dem Button „sendButton“ gesteuert werden. Sobald die Konferenz einmal gestartet wurde, wird durch Drücken des Knopfes gleich die Besprechung für die nächste Klasse gestartet.

Die Hub-Methode „ConferenceAction“ wird aufgerufen, sobald der Knopf gedrückt wird. Hier wird der aktuelle Raum als Parameter übergeben.



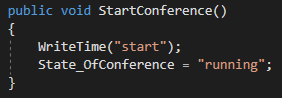
Wenn die Konferenz noch nicht gestartet wurde, wird die Methode „StartConference“ aufgerufen, ansonsten „NextClass“.

Anschließend werden die Informationen für den Moderator und die Informationen für den normalen Nutzer geladen.



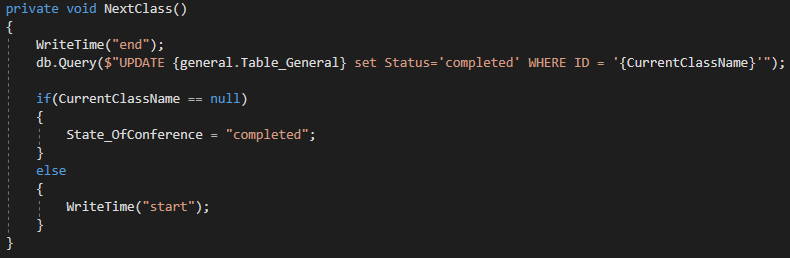
Durch die Methode „StartConference“ wird die aktuelle Zeit in die Datenbank geschrieben. Durch den Parameter wird bestimmt, ob die Startzeit oder Endzeit geschrieben wird.

StartConference



Anschließend wird der Status der Konferenz auf „running“ gesetzt. Damit wird signalisiert, dass die Konferenz läuft.

NextClass



Zuerst wird die Endzeit der aktuellen Klasse in die Datenbank geschrieben. Danach wird der Status der Klasse von „not edited“ auf „completed“, also auf abgeschlossen, gesetzt.

Da es sein kann, dass alle Klassen besprochen wurden, wird der Status der Konferenz auf „completed“ gesetzt. Hiermit wird gekennzeichnet, dass alle Klassen abgeschlossen wurden.

Wenn noch nicht alle Klassen abgeschlossen wurden, wird gleich die Startzeit für die nächste Klasse mit „WriteTime(“start“)“ in die Datenbank geschrieben.

## Ansicht-Nutzer

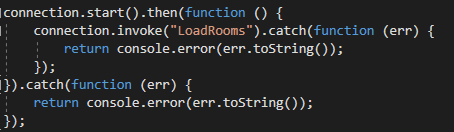
Auf der Nutzeransicht werden Informationen über die Konferenz in beiden Räumen angezeigt.

Die Ansicht je Raum besteht aus:

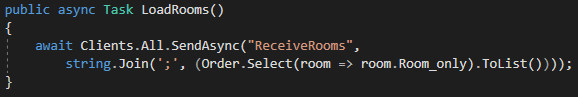
* Raum
* Klassenname
* Klassenvorstand
* Abteilungsvorstand
* Startzeitpunkt
* Abgeschlossene Klassen
* Nächste Klassen

### Laden der Räume

Sobald eine Verbindung mit dem Hub steht, wird die Methode „LoadRooms“ aufgerufen.



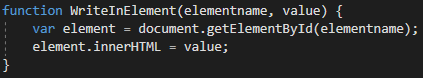
Aus der Order-Liste werden die Räume gelesen und getrennt mit Semikolon an JavaScript zurückegegben.



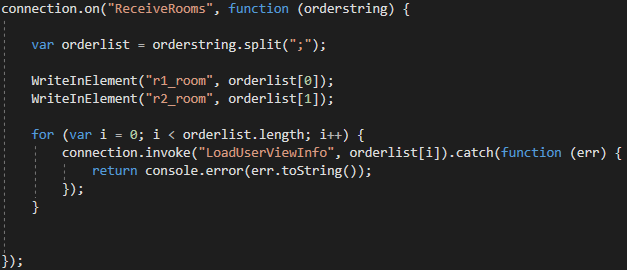
Die Liste wird getrennt und die Räume in das entsprechende Element in HTML geschrieben. Dafür wurde eine extra Methode mit dem Namen „WriteInElement“ implementiert, da diese noch öfter zum Einsatz kommt.

Die Methode erhält zwei Parameter. Der Elementname (elementname) ist der Name des Elements in HTML. Der Wert (value) ist der Text, welcher in das Element geschrieben werden soll.

Die Methode sucht das Element mit der entsprechenden ID in HTML und setzt den Wert des Elements.



Anschließend werden für jeden Raum die Informationen geladen. Dies geschieht über „LoadUserViewInfo“ und die Methode bekommt den Raum als Parameter übergeben.



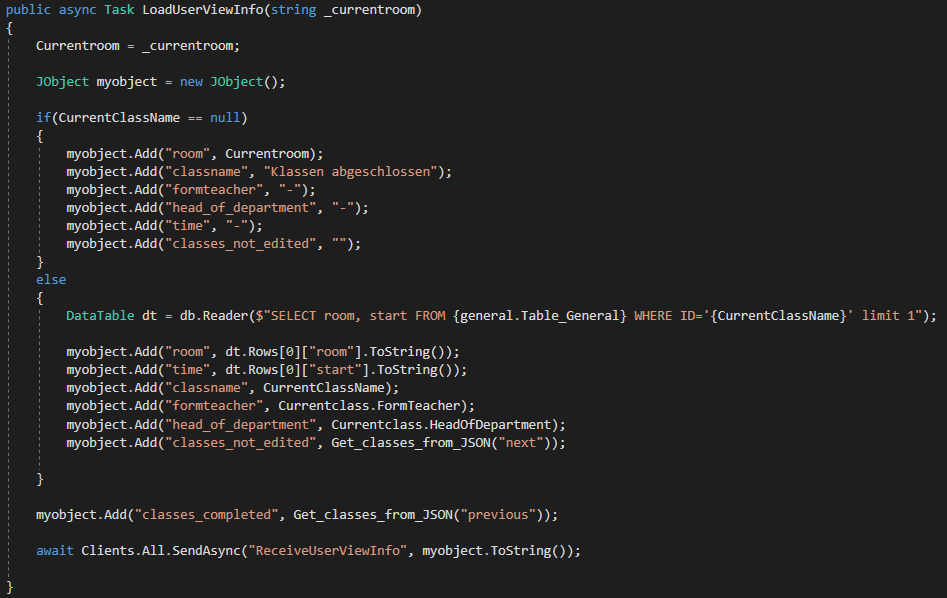
### Laden der Informationen

Zuerst wird in der Methode der aktuelle Raum gesetzt, sodass darauf zugegriffen werden kann.

Anschließend wird ein neues JSON-Objekt erstellt. Danach wird überprüft, ob überhaupt eine aktuelle Klasse vorhanden ist. Wenn nicht, signalisiert das, dass bereits alle Klassen abgeschlossen wurden.

Dem Objekt werden zum Schluss noch die bereits abgeschlossenen Klassen übergeben, da diese in beiden Fällen relevant sind.

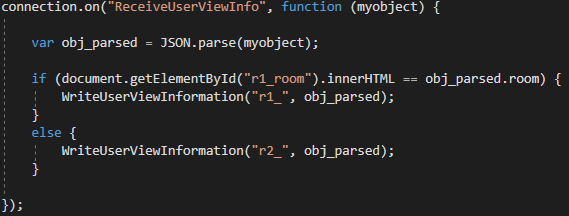
Das Objekt wird in einen JSON-String umgewandelt, um diesen in JavaScript lesen zu können.



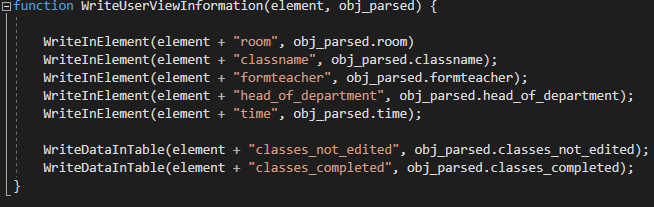
Sobald das Objekt erhalten wurde, wird dieses getrennt und kann nun verwendet werden.

Um zu verhindern, dass die Informationen für den falschen Raum eingetragen werden, wird dieser überprüft.

Durch das Laden der Räume stehen die beiden Räume bereits auf der HTML-Ansicht. Nun wird einer der beiden Räume mit dem Raumnamen des Objekts verglichen. Wenn diese nun gleich sind, werden die Informationen für diesen Raum eingetragen. Ansonsten werden die Informationen für den Anderen Raum geschrieben.

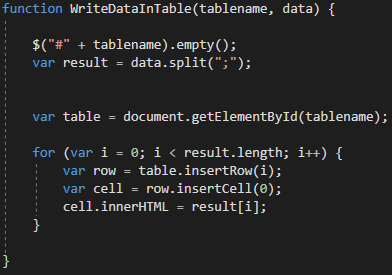


Zu guter Letzt wird die Startsequenz und das Objekt an die Methode „WriteUserViewInformation“ übergeben. Die Startsequenz kennzeichnet, um welchen Raum es sich handelt. Wenn das Kürzel „r1\_“ ist, werden die Informationen für alle Objekte mit der Startsequenz „r1\_“ geschrieben.

Hier kommt wider die Methode „WriteInElement“ zum Einsatz. Es werden die Werte für alle HTML-Elemente mit der entsprechenden Startsequenz gesetzt.

Da die abgeschlossenen und nächsten Klassen mehrere Werte besitzen, werden diese in einen HTML-Table geschrieben. Die Methode „WriteDataInTable“ bekommt den Elementnamen und die Klassen übergeben.

Zuerst wird das Element mit dem entsprechenden Namen gesucht. Anschließend werden die durch Semikolon getrennten Werte aufgeteilt und in den HTML-Table geschrieben.



# Dokumentation der individuellen Themenstellung 1

Dieses Kapitel sollte entsprechend dem individuellen Arbeitspaket der Schülerin/des Schülers 1 doku­mentiert werden und folgendes umfassen:



Keine Angst vor unterschiedlichen Schreibstilen!

Die Dokumentation wird sowie die gesamte Diplomarbeit individuell beurteilt!

* Grundlagen, Methoden
* Ist-Situation
* Lösungsansätze
* Begründungen
* Ergebnisse

Es wird empfohlen, wie in diesem Dokument bereits vorbereitet, für diese individuellen Anteile eigene Abschnitte in Microsoft Word zu erzeugen. Für jeden Abschnitt kann dann in einer eigenen Kopfzeile der Namen des verantwortlichen Verfassers angegeben werden!

Es ist grundsätzlich darauf zu achten, dass nur für die Diplomarbeit relevante Fakten angeführt werden. Nicht die Seitenanzahl entscheidet über die Beurteilung, sondern Qualität vor Quantität sollte das Ziel sein!

Die Schüler/innen sind verpflichtet, ein Projekttagebuch zu führen. Dieses umfasst:

* Begleitprotokoll zur Dokumentation der Besprechungen
* Stundenaufzeichnung mit Angabe der Tätigkeit

Diese beiden Dokumente müssen von jedem Schüler/jeder Schülerin geführt werden, sollen aber nicht an dieser Stelle, sondern im Anhang beigelegt werden.

# Dokumentation der individuellen Themenstellung 2

Hier soll der individuelle Anteil der Schülerin/des Schülers 2 zusammengefasst werden.

Zur Erinnerung an dieser Stelle! Eine Diplomarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit, die einen entsprechenden Schreibstil verlangt. Dazu einige grundsätzliche Anmerkungen:

* Meiden Sie die „Ich“- bzw. „Wir“-Form.
* Sätze sollen inhaltlich nachvollziehbar aneinander gereiht sein, klare und präzise Satzanschlüsse erleichtern das Lesen.
* Verknüpfen Sie Satzteile korrekt miteinander.
* Finden Sie eine prägnante und leser/Innenfreundliche Wortwahl und Formulierung.
* Verwenden Sie aussagekräftige Zeitwörter, die den Text lebendig werden lassen.



Eine Arbeit ohne Quellangaben ist keine wissenschaftliche Arbeit und kann rechtliche und finanzielle Folgen haben!

Beim Verfassen dieser individuellen Passagen muss natürlich auf folgendes geachtet werden.

* Richtiges Zitieren   
  Wie bei Zitaten sind natürlich auch bei Bildern, Fotos, Prospekten, Tabellen, etc. die Quellen anzugeben. Diese sind zusätzlich im Literaturverzeichnis anzuführen.   
  **⇨ Zitierregeln.pdf**
* Erstellung eines Literaturverzeichnisses
* Fortlaufende Nummerierung von Abbildungen bzw. Tabellen und Führung eines Abbildungs- bzw. Tabellenverzeichnisses   
  **⇨ Tipps zur Erstellung dieser Verzeichnisse siehe ANHANG E**

An dieser Stelle ein kleiner Hinweis zu Recherchen im Internet!

Das World-Wide-Web hat die Recherche erleichtert und der Zugang zu Informationen wurde wesentlich vereinfacht. Diese Entwicklung hat jedoch nicht nur Vorteile mit sich gebracht, da allein die Fülle an Informationen es schwermacht, die Zuverlässigkeit der Quellen einzuschätzen. Die folgenden Fragen können die Bewertung von Internetseiten erleichtern:

* Wird die/der Autor/in der Seite genannt? […]
* Ist die Seite aktuell und einfach zugänglich?
* Wer betreibt den Server (Forschungseinrichtungen, öffentliche Einrichtungen etc)?
* An welche Zielgruppe richtet sich die Seite? Ist sie wissenschaftlich oder kommerziell angelegt?
* Werden Quellen richtig und vollständig angegeben?
* Ist die formale Qualität gegeben? Rechtschreib- oder Tippfehler?
* Sind weitere gültige Links angegeben?

# Zusammenfassung

In diesem Kapitel kann von den Schüler/innen gemeinsam eine Zusammenfassung eingefügt werden.

# Literatur- und Quellverzeichnis

Bundesministerium für Bildung. (Jänner 2016). *Leitfaden für die Durchführung von Diplomarbeiten.* (Bundesministerium für Bildung, Hrsg.) Wien: Eigendruck.

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Screenshot Formatvorlage ändern 11

Abbildung 2 Screenshot Quelle erstellen 12

Abbildung 3 Screenshot Beschriftung einfügen 13

###### - Terminplan

**[](https://www.google.at/imgres?imgurl=https://previews.123rf.com/images/daksel/daksel1111/daksel111100005/11137191-gelben-Aufkleber-beigef-gten-Zeichnung-pin-Lizenzfreie-Bilder.jpg&imgrefurl=https://de.123rf.com/clipart-vektorgrafiken/stift_icon.html&docid=hNG3z7d6vhg7fM&tbnid=AFQGbeFzQxalXM:&vet=10ahUKEwjZhtLw7IPUAhXJIJoKHbiQCo4QMwhbKDEwMQ..i&w=1300&h=1300&bih=822&biw=1593&q=pinnadel%20clipart&ved=0ahUKEwjZhtLw7IPUAhXJIJoKHbiQCo4QMwhbKDEwMQ&iact=mrc&uact=8)****⇨ Kurzeinführung MS Project.pdf**

Microsoft Project (Bestandteil der Microsoft Schüler-CD!) ist nur eine Möglichkeit, um professionelle Terminpläne zu erstellen! Welches Programm auch immer, ein Terminplan ist Pflicht!

###### - Begleitprotokolle

**⇨ Begleitprotokoll.pdf**

###### - Tätigkeitsprotokolle



**⇨ Tätigkeitsprotokoll.xlsx**

###### - Dokumentationen

An dieser Stelle sollen gegebenenfalls weitere wichtige Dokumente, wie Berechnungen, Kalkulationen, technische Dokumentationen, Zeichnungen, etc. eingefügt werden.

###### - Layouts und Verzeichnisse in Microsoft WORD

Ändern der Layout-Vorlage

Möchte man die Schriftart in der Vorlage ändern, so setzt man einen Rechtsklick auf den gewünschten Bereich in der Menüleiste und wählt die Option „Ändern“. Hier können sowohl Schriftart als auch Schriftgröße verändert werden.



Abbildung 5 Screenshot Formatvorlage ändern

Es ist jedoch darauf zu achten, dass das Layout ein einheitliches Bild ergibt, daher nicht zu viele verschiedene Schriftarten und Schriftgrößen.

Erstellen eines Inhaltsverzeichnisses

Um in Microsoft Word automatisch ein Inhaltsverzeichnis erstellen zu lassen, ist es wichtig, dass die Überschriften und der Fließtext im Dokument richtig formatiert sind. Empfehlenswert ist es, gleich zu Beginn Wert auf die richtige Formatierung zu legen, nachträglich Änderungen sind sehr zeitaufwändig.

1. Verweise ⇒ Inhaltsverzeichnis ⇒ gewünschte Vorlage auswählen
2. Änderungen: Rechtsklick auf Inhaltsverzeichnis ⇒ Felder aktualisieren ⇒ Gesamtes Verzeichnis aktualisieren

Erstellen eines Literaturverzeichnisses

Sämtliche zitierte Quellen sind in einem Literaturverzeichnis aufzulisten, das sich mit Microsoft Word aber eher einfach erstellen lässt, wie die nachfolgende Anleitung zeigt.

1. Verweise ⇒ Quellen verwalten ⇒ Neu
2. Häkchen bei „Alle Literaturverzeichnisfelder anzeigen“ setzten
3. Um den Autor einzufügen auf das Feld „Bearbeiten“ klicken
4. Gewissenhaft die unten abgebildete Eingabemaske (Abbildung 2) ausfüllen
5. Alle Quellen anlegen
6. Literaturverzeichnis ⇒ Design auswählen ⇒ Literaturverzeichnis einfügen



Abbildung 6 Screenshot Quelle erstellen

Ist kein Autor bekannt, so wird beim Namen N.N. (no name) eingegeben. Felder mit einem  sind Pflichtfelder und müssen ausgefüllt werden.

Erstellen eines Abbildungs- und Tabellenverzeichnisses

Die in der Arbeit verwendeten Abbildungen und Tabellen sind fortlaufend zu num­merieren und am Ende der Arbeit in einem Abbildungsverzeichnis bzw. Tabellen­verzeichnis mit Angabe der Seitenzahlen anzuführen. Wie bei Zitaten sind auch bei Bildern oder Tabellen die Quellen anzugeben. Diese sind im Literaturverzeichnis ebenso anzuführen.

Mit Microsoft Word kann ein Abbildungsverzeichnis erstellt werden. Voraussetz­ung ist jedoch, dass einige Kleinigkeiten bei der Formatierung der Bilder und des Textes berücksichtig werden. Grundsätzlich macht es auch Sinn, das Bild und den Bildtext miteinander zu gruppieren, da dann beide Teile miteinander verschoben oder kopiert werden können. Hier finden Sie eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Einfügen und Beschriften eines Bildes:

1. Bild einfügen
2. Mausklick rechts auf das Bild ⇒ Zeilenumbruch ⇒ eine Option außer „Mit Text in Zeile“ wählen
3. Bild markieren ⇒ Verweise ⇒ Beschriftung einfügen
4. Mit dem Button „Neue Bezeichnung“ kann man z.B. festlegen, dass anstatt „Abbildung“ nur „Abb.“ verwendet wird.
5. Mit gedrückter SHIFT-Taste Bildtext + Bild markieren ⇒ (Seiten)Layout ⇒ Gruppieren ⇒ Gruppieren



Abbildung 7 Screenshot Beschriftung einfügen

Nachdem Sie den Großteil der Bilder eingefügt haben, können Sie nun ein Ab­bildungsverzeichnis erstellen. Dabei gehen Sie wie folgt vor:

1. Verweise ⇒ Abbildungsverzeichnis einfügen
2. Layout an den Rest des Textes anpassen
3. Nachträgliche Änderungen ⇒ ganzes Verzeichnis markieren ⇒ Tabelle aktualisieren ⇒ Gesamtes Verzeichnis aktualisieren

Sollten Sie im Nachhinein noch Bilder einfügen und sich die Nummerierung der Bilder nicht ändern, einfach bei der falschen Nummer das Kontextmenü öffnen und Felder aktualisieren klicken.