



|   |                                 |
|---|---------------------------------|
|  | <b>HTBLA Grieskirchen</b>       |
|   | Fachrichtung: <b>Informatik</b> |

## DIPLOMARBEIT DOKUMENTATION

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Namen der Verfasser/innen</b> | Niklas Graf<br>Lukas Knoll<br>Sebastian Mandl |
| <b>Jahrgang Schuljahr</b>        | 2017/18                                       |
| <b>Thema der Diplomarbeit</b>    | AEMS – Advanced Energy Monitoring System      |
| <b>Kooperationspartner</b>       | Energiegenossenschaft Region Eferding         |

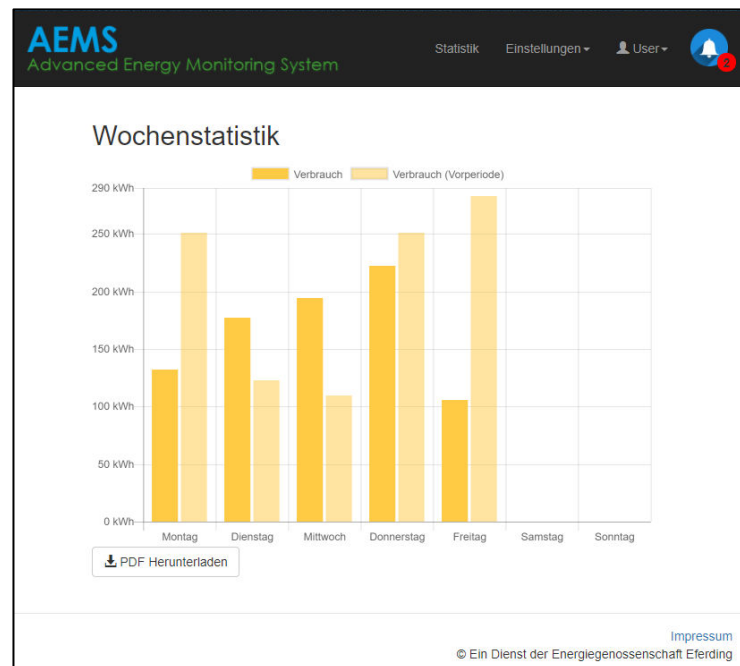
|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Aufgabenstellung</b> | <p>Entwicklung eines Bots, welcher die AMIS-Zählerdaten ausliest und diese in einer Datenbank speichert.</p> <p>Eigene Zähler für z.B. Strom und Wärmemenge auf Raspberry Pis aufsetzen. Alle gesammelten Daten werden in Form von Statistiken grafisch aufbereitet. Weiters sollen in festgelegten Zeitabständen Berichte über die Verbrauchswerte generiert werden.</p> <p>Downloadfunktion für Statistiken und Berichte.</p> <p>Entwicklung einer Anomalieerkennung bei Abweichung der Verbrauchswerte.</p> <p>Benachrichtigungssystem um bei Verbrauchsabweichungen benachrichtigt zu werden.</p> <p>Entwicklung einer Android-App, um sich am Smartphone Statistiken anzusehen, die Möglichkeit zu haben diese herunterzuladen und bei Verbrauchsabweichungen eine Benachrichtigung zu erhalten.</p> <p>Administrationstool für die Verwaltung der Zugriffsrechte.</p> |
|-------------------------|---|

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Realisierung</b> | <p>Entwicklung der Android-App mithilfe von Androidstudio V2.3. Für die Statistiken wird die Library MPAndroidCharts verwendet. Zur Kommunikation mit dem Server werden die eigens entwickelte Library aems-api-lib und der Java REST Dienst verwendet. Alle weiteren Funktionen der Android-App wurden selbst entwickelt.</p> <p>Erstellung des Webinterfaces unter Zuhilfenahme der CSS-Library Bootstrap und Erstellung der Modals mithilfe von clean-modal-login-form. Für das Webinterface wurde die Sprache xhtml verwendet und in Kombination damit Java Server Faces. Für weitere Funktionalität wurden jQuery und Javascript verwendet. Für das Anzeigen der Statistiken wurde die Chart-Library Chart.js genutzt und der Download als PDF wurde mit der Library jsPDF ermöglicht. Das Webinterface bietet die Möglichkeit sich auf der Startseite seine gewünschten Statistiken anzeigen zu lassen, sich Schnellauswertungen anlegen und herunterladen zu können, Statistiken anzulegen, Statistiken für die Startseite und Android-App zu konfigurieren, Berichte für gewünschte Perioden einzurichten und sich Richtlinien für Benachrichtigungen zu erstellen.</p> |
|---------------------|---|

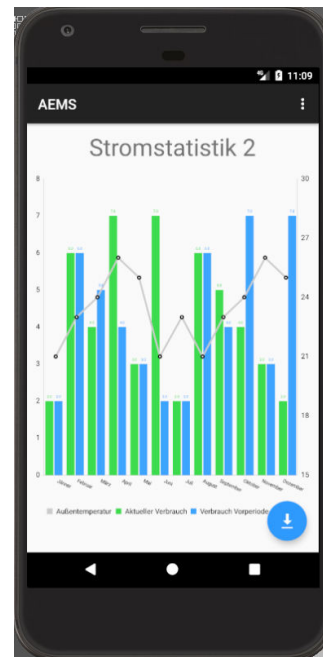
|   |                                 |
|---|---------------------------------|
|  | <b>HTBLA Grieskirchen</b>       |
|   | Fachrichtung: <b>Informatik</b> |

|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | <p>Das Administrationstool wurde auch als xhtml-Webinterface mit Hilfe von Bootstrap, clean-modal-login-form, jQuery, Javascript und JSF erstellt. Hier gibt es die Möglichkeit die Freigaben für das System zu betreuen, Administratoren zu verwalten und sich seine Zuständigkeitsbereiche als Administrator zu definieren.</p> <p>PostgreSQL-Datenbank für die Speicherung der Daten.</p> <p>Der Report-Bot, welcher die Daten aus dem netzonline Portal herunterlädt und in die Datenbank speichert, wurde mit Java realisiert. Dazu wurde die Klassenbibliothek „HTMLUnit“ verwendet, um die Interaktion mit dem netzonline Portal zu ermöglichen, da es dafür keine API oder ähnliches gibt. Des Weiteren wurde die Bibliothek „Apache POI“ verwendet, um die benötigten Daten aus den heruntergeladenen MS-Excel Dateien zu extrahieren.</p> <p>Über eine Java REST Schnittstelle wurde die Kommunikation zwischen der Datenbank und den einzelnen Clients realisiert. Diese Schnittstelle bildet eine Zwischenschicht, welche ein immer gleichbleibendes Kommunikationsprotokoll garantiert.</p> <p>Mit Hilfe eines Raspberry Pis werden verschiedene Typen von Zählern ausgelesen, diese Daten werden dann über eine REST-Schnittstelle an die Datenbank gesendet und dort gespeichert. Das Erfassen der Zählerdaten wird über ein Plugin-System bewältigt, welches dynamisch Plugins in den Verarbeitungsprozess miteinbindet.</p> <p>In Verbindung mit Home-Automation wurde eine Schnittstelle zum Open-HAB errichtet. Über diese Schnittstelle ist es möglich die Daten der Zähler, also z.B.: den aktuellen Verbrauch, einzusehen.</p> |
| <b>Ergebnisse</b> | <p>Funktionierender Bot, welcher die Daten ausliest und in die Datenbank einspeist.</p> <p>Funktionierende Client/Server Infrastruktur zwischen den verwendeten Diensten.</p> <p>Funktionierende Dienste Webinterface, Administration-Webinterface, Android-App, Raspberry PI Zähler, aems-apilib, Datenbank und Java REST Service.</p> <p>Jegliche Anforderungen des Auftraggebers wurden erfüllt.</p>  |


**Typische Grafik, Foto etc.  
(mit Erläuterung)**

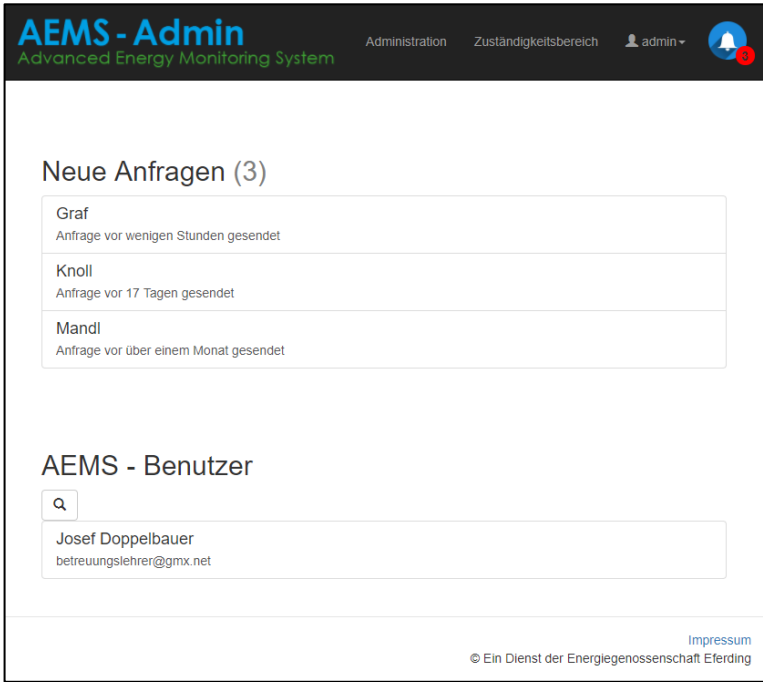


Übersicht der Startseite. Oben befindet sich die Navigation-Bar mit den Menüs, dem Benutzer/der Benutzerin und dem Benachrichtigungssystem. Der Seiteninhalt selbst besteht aus ausgewählten Statistiken, welche für den Download bereitstehen.



Ansicht einer Statistik in der Android-App. Oben befindet sich die Menübar mit den Funktionen zur Anzeige aller Benachrichtigungen und dem Logout. Der Inhalt zeigt eine Statistik mit aktuellen Verbrauchswerten, Verbrauchswerten der Vorperiode und einer Anomalie. Weiters gibt es die Möglichkeit zum Download der Statistik.

|   |                           |                   |
|---|---------------------------|-------------------|
|  | <b>HTBLA Grieskirchen</b> |                   |
|   | Fachrichtung:             | <b>Informatik</b> |

|  |   |
|--|---|
|  |  <p>Übersicht der Administrationswebsite. In der Navigation-Bar sind die verfügbaren Menüs eingeblendet, der verwendete Nutzer/Nutzerin und das Benachrichtigungssystem. Im Seiteninhalt werden die neuen Anfragen und die bereits von einem Administrator verwalteten Benutzer angezeigt. Diese können durch eine Suchfunktion einfacher gefunden werden.</p> |
|--|---|

|  |   |
|--|---|
| <b>Teilnahme an Wettbewerben, Auszeichnungen</b> | <p>Bosch – Technik fürs Leben Preis 2018<br/>         Weitblick – Champions<br/>         Jugend Innovativ – Sonderpreis Sustainability</p> <p>Da die Wettbewerbe erst nach Beendigung der Diplomarbeit ausgewertet werden, liegen noch keine Informationen zu Auszeichnungen vor.</p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
| <b>Möglichkeiten der Einsichtnahme in die Arbeit</b> | <p>Der Quellcode dieser Diplomarbeit unterliegt auf Wunsch des Projektteams der Geheimhaltung und steht nur der Prüfungskommission zur Einsicht zur Verfügung. Eine Version der Diplomarbeit wird im Archiv verwahrt und ist für die öffentliche Einsichtnahme gesperrt.</p> |
|--|--|

|   |                 |                     |
|---|-----------------|---------------------|
| <b>Approbation<br/>(Datum/Unterschrift)</b> | Prüfer/Prüferin | Direktor/Direktorin |
|---|-----------------|---------------------|