



Bike-Sharing Webservice mit Client-Applikation

# **BIKE-SHARING WEBSERVICE MIT CLIENT-APPLIKATION**

Tobias Hafermalz, Philipp Thöricht

# CONTENTS

<b>1 Aufgabe</b>	<b>3</b>
<b>2 Installation</b>	<b>4</b>
2.1 Datenbank . . . . .	4
2.2 Webservice und OAuth-Server . . . . .	4
2.3 Webclient . . . . .	4
<b>3 Webservice Endpoints</b>	<b>5</b>
3.1 GET Methoden . . . . .	5
3.1.1 stations . . . . .	5
3.1.2 bikes . . . . .	7
3.1.3 models . . . . .	8
3.1.4 account . . . . .	9
3.1.5 bookings . . . . .	10
3.2 POST Methoden . . . . .	11
3.2.1 bookings . . . . .	11
3.3 DELETE Methoden . . . . .	12
3.3.1 bookings . . . . .	12
3.4 PUT Methoden . . . . .	12
3.4.1 bookings . . . . .	12

<b>4 Webservice Implementierung</b>	<b>14</b>
<b>5 Webclient</b>	<b>15</b>
<b>6 Zusatzaufgabe Sicherheit</b>	<b>18</b>
<b>7 Fazit und Feedback</b>	<b>19</b>

# 1 AUFGABE

Die Aufgabe bestand in einer Implementierung eines Webservices. Wir haben uns dabei für die Verwendung der Programmiersprache PHP entschieden. PHP hat den Vorteil, dass es auf nahezu jedem beliebigen Webserver ausführbar ist und relativ wenig Leistung benötigt. Dies wollen wir auch nach der Implementierung testen. Außerdem hatten wir uns für PHP entschieden, da wir gerne mal eine neue, uns eher unbekannte Programmiersprache kennenlernen wollten. Als Framework haben wir uns für Slim[2] entschieden, ein Framework was sich vollständig auf die REST-Funktionalität beschränkt, trotzdem aber durch sogenannte Middlewares erweiterbar ist. Als Zusatzaufgabe haben wir uns mit dem Thema Sicherheit befasst. Dafür sollte eine Authentifizierung mittels OAuth2[1] implementiert werden und die Verschlüsselung durch HTTPS gelöst werden.

## 2 INSTALLATION

### 2.1 DATENBANK

Für die Installation der Datenbank müssen die mitgelieferten Dumps `bikesharingservice.sql` und `bikesharingservice_oauth.sql` in eine MySQL Datenbank eingefügt werden.

```
1 mysql -u root -p -h localhost
2 mysql> create database bikesharingservice;
3 mysql> create database bikesharingservice_oauth;
4 mysql> exit;
5 mysql -u username -p -h localhost bikesharingservice < bikesharingservice.sql
6 mysql -u username -p -h localhost bikesharingservice_oauth <
7     bikesharingservice_oauth.sql
```

Listing 2.1: Datenbankimport

Anschließend muss die Datenbank gestartet werden. Eventuell muss in der `php.ini` die Zeile `extension=pdo_mysql.so` einkommentiert werden.

Alternativ können die Datenbanken auch über phpMyAdmin importiert werden.

### 2.2 WEBSERVICE UND OAUTH-SERVER

Vorraussetzung für den Webservice und den OAuth-Server ist ein Webserver auf dem PHP und PDO installiert sind. In den beiden Dateien `config.php` und `config_oauth.php` sind die Zugangsdaten für die Datenbank hinterlegt, diese müssen entsprechend angepasst werden. Anschließend kann der Order api einfach auf den Server kopiert werden.

### 2.3 WEBCLIENT

Für den Webclient ist ebenfalls ein Server mit installiertem PHP nötig. Zusätzlich muss in der `script.js` die Variable `baseURL` durch die URL des Webservices ersetzt werden. In der `head.php` muss dies ebenfalls über die Variable `$api_url` geschehen. Durch die Variable `$oauth_url` wird zusätzlich der Link zum Authentifizierungsserver gesetzt.

## 3 WEBSERVICE ENDPOINTS

Folgend eine Auflistung der möglichen Abrufe die in der API implementiert sind und über den Webservice abgerufen werden können. Diese Auflistung der Endpoints soll anstatt einer WADL als Beschreibung dienen, da das genutzte Framework den Export nicht anbietet.

Name	Method	URL	Access
Alle verfügbare Fahrradstationen	GET	/stations	public
Spezielle Station	GET	/stations/stationID	public
Alle verfügbaren Fahrräder	GET	/bikes	public
Spezielles Fahrrad	GET	/bikes/bikesID	public
Alle Fahrradmodelle	GET	/models	public
Spezielles Fahrradmodell	GET	/models/modelID	public
Alle Buchungen	GET	/bookings	protected
Buchung erstellen	POST	/bookings	protected
Einzelne Buchung	GET	/bookings/bookingID	protected
Einzelne Buchung stornieren	DELETE	/bookings/bookingID	protected
Einzelne Buchung bearbeiten	PUT	/bookings/bookingID	protected
Accountinformationen	GET	/account	protected

In den folgenden Abschnitten werden diese Methoden genauer erklärt.

### 3.1 GET METHODEN

#### 3.1.1 stations

Liefert eine Liste aller verfügbaren Stationen zurück an denen Fahrräder zum Verleih zur Verfügung stehen.

Method	URL	Access
GET	/stations	public

## Parameter

Name	Required	Description
location	nein	Standort an dem nach Stationen gesucht werden soll, z.B. "Dresden" oder "Berlin"
model	nein	ID eines bestimmten Fahrradmodells nach dem gefiltert werden soll, z.B. 105 oder 185

## Request Example

GET /stations?location=Dresden&model=105

## Response

Liefert eine Liste von verfügbaren Stationen zurück, jede Station besteht aus den folgenden Parametern:

- id - Die einzigartige Kennung der Station
- name - Der Name der Station
- longitude - Längengrad
- latitude - Breitengrad
- bikes - Die Anzahl an zum Verleih zur Verfügung stehenden Fahrräder in der Station
- description - Die ausführliche Beschreibung der Station
- picture - Die URL eines Fotos von der Station

## Response Examples

```
{
  "id" : 64,
  "name" : "Hauptbahnhof",
  "longitude" : -33.8670522,
  "latitude" : 151.1957362,
  "bikes" : 78,
  "description" : "Tolle Station am Hauptbahnhof, direkt vor dem Ausgang.",
  "picture" : "www.test.de/station64.jpg"
},
{
  "id" : 82,
  "name" : "Zoo",
  "longitude" : -33.8670522,
  "latitude" : 151.1957362,
  "bikes" : 108,
  "description" : "Eine Station direkt am Zoo.",
  "picture" : "www.test.de/station82.jpg"
}
```

### 3.1.2 bikes

Liefert eine Liste aller verfügbaren Fahrräder die zum Verleih zur Verfügung stehen.

Method	URL	Access
GET	/bikes	public

#### Parameter

Name	Required	Description
location	ja	Standort an dem nach verfügbaren Fahrrädern gesucht werden soll, z.B. "Dresden"
radius	nein	Radius in dem um die location gesucht werden soll in Meter (default: 2500), z.B. 5000
modelId	nein	Die ID eines bestimmten Fahrradmodells nach dem gefiltert werden soll, z.B. 105
stationId	nein	Die ID einer bestimmten Verleihstation nach der gefiltert werden soll, z.B. 46

#### Request Example

GET /bikes?location=Dresden&radius=5000&modelId=105&stationId=4

#### Response

Liefert eine Liste von verfügbaren Fahrrädern, jedes Fahrrad besteht aus den folgenden Parametern:

- id - Die einzigartige Kennung des
- modelId - Die einzigartige Kennung des Fahrradmodells
- price - Der Preis für 15 Minuten in Cent
- longitude - Längengrad
- latitude - Breitengrad
- stationId - Falls das Fahrrad in einer Verleihstation steht, ist dies die eindeutige Kennung der Station
- distance - Die Entfernung zum gewählten Standort

#### Response Examples

```
{
  "id" : 46,
  "modelId" : 105,
  "price" : 100,
```



```

        "longitude" : -33.8670522,
        "latitude" : 151.1957362,
        "stationId" : 4,
        "distance": 2800
    },
    {
        "id" : 34,
        "modelId" : 105,
        "price" : 150,
        "longitude" : -33.8670522,
        "latitude" : 151.1957362,
        "stationId" : 4 ,
        "distance": 2800
    }
}

```

### 3.1.3 models

Liefert eine Liste aller verfügbaren Fahrradmodelle.

Method	URL	Access
GET	/models	public

#### Parameter

Name	Required	Description
location	nein	Standort an dem nach verfügbaren Fahrrädern gesucht werden soll, z.B. "Dresden"
stationId	nein	Die ID einer bestimmten Verleihstation nach der gefiltert werden soll, z.B. 46

#### Request Example

GET /models?location=Dresden&stationId=4

#### Response

Liefert eine Liste von verfügbaren Fahrradmodellen, jedes Modell besteht aus den folgenden Parametern:

- id - Die einzigartige Kennung des Fahrradmodells
- name - Der Name des Fahrradmodells
- description - Die ausführliche Beschreibung des Modells
- picture - Die URL eines Fotos, welches das Fahrradmodell zeigt
- bikes - Die Anzahl an zum Verleih zur Verfügung stehenden Fahrräder dieses Modells

## Response Examples

```
{
  "id" : 105,
  "name" : "Rennrad",
  "description" : "Bestens geeignet für das Fahren auf dem Asphalt.",
  "picture" : "www.test.de/model105",
  "bikes" : 78
},
{
  "id" : 68,
  "name" : "Kinderfahrrad",
  "description" : "Geeignet für Kinder zwischen 6 und 9 Jahren.",
  "picture" : "www.test.de/model68",
  "bikes" : 8
}
```

### 3.1.4 account

Liefert die Accountinformationen des Nutzers.

Method	URL	Access
GET	/account	protected

## Request Example

GET /account

## Response

Liefert die Accountinformationen des Nutzers, ein Account besteht aus den folgenden Parametern:

- id - Die einzigartige Kennung des Nutzers
- email - Die E-Mail Adresse des Nutzers
- login - Der Loginname des Nutzers

## Response Examples

```
{
  "id" : 1696,
  "email" : "test@test.com",
  "login" : "test"
}
```

### 3.1.5 bookings

Liefert eine Liste aller getätigten Buchungen.

Method	URL	Access
GET	/bookings	protected

#### Request Example

GET /bookings

#### Response

Liefert eine Liste aller getätigten Buchungen, jede Buchung besteht aus den folgenden Parametern:

- id - Die einzigartige Kennung der Buchung
- bikeld - Die einzigartige Kennung des gebuchten Fahrrads
- date - Der Zeitpunkt der Buchung
- released - Der Zeitpunkt der Rückgabe des Fahrrads, falls schon zurückgegeben
- costs - Die entstandenen Kosten, falls schon zurückgegeben

\* bookingId - Die einzigartige Kennung der Buchung \* bikeld - Die einzigartige Kennung des gebuchten Fahrrads \* date - Das Datum der Buchung

#### Response Examples

```
{
  "bookingId" : 1682,
  "bikeId" : 105,
  "date" : "2013-12-01 18:44:36",
  "released" : "2013-12-01 19:35:20",
  "costs" : "200"
},
{
  "bookingId" : 1696,
  "bikeId" : 168,
  "date" : "2013-12-01 18:45:24",
  "released" : "2013-12-01 19:35:20",
  "costs" : "250"
}
```

## 3.2 POST METHODEN

### 3.2.1 bookings

Erstellt eine einzelne Buchung.

Method	URL	Access
POST	/bookings	protected

#### Request Example

```
POST /bookings
Params: {
  "id": 168
}
```

#### Parameter

Name	Required	Description
id	ja	Die einzigartige Kennung des Fahrrads, z.B. 168

#### Response

Liefert eine einzelne getätigte Buchung, die Buchung besteht aus den folgenden Parametern: -

- id - Die einzigartige Kennung der Buchung
- bikeId - Die einzigartige Kennung des gebuchten Fahrrads
- date - Der Zeitpunkt der Buchung

#### Response Examples

```
{
  "bookingId" : 1696,
  "bikeId" : 168,
  "date" : "2013-12-01 18:45:24"
}
```

## 3.3 DELETE METHODEN

### 3.3.1 bookings

Storniert eine einzelne Buchung.

Method	URL	Access
DELETE	/bookings/bookingId	protected

#### Request Example

```
DELETE /bookings/1696
```

## 3.4 PUT METHODEN

### 3.4.1 bookings

Ändert eine einzelne Buchung.

WICHTIG: Content-Type: application/x-www-form-urlencoded

Method	URL	Access
PUT	/bookings/bookingId	protected

#### Request Example

```
PUT /bookings/bookingId
Params: {
  "bikeId": 168
}
```

#### Parameter

Name	Required	Description
bikeld	nein	Die einzigartige Kennung des Fahrrads, z.B. 168

## Response

Liefert die geänderte Buchung, die Buchung besteht aus den folgenden Parametern:

- id - Die einzigartige Kennung der Buchung
- bikeld - Die einzigartige Kennung des gebuchten Fahrrads
- date - Der Zeitpunkt der Buchung
- released - Der Zeitpunkt der Rückgabe des Fahrrads, falls schon zurückgegeben
- costs - Die entstandenen Kosten, falls schon zurückgegeben

## Response Examples

```
{  
  "bookingId" : 1696,  
  "bikeId" : 168,  
  "date" : "2013-12-01 18:45:24",  
  "released" : "2013-12-01 19:35:20",  
  "costs" : "250"  
}
```

## 4 WEBSERVICE IMPLEMENTIERUNG

Im Folgenden soll grundlegend erläutert werden wie sich ein Webservice mit dem Slim-Framework implementieren lässt. Jeder Request wird dabei wie folgt entgegengenommen:

```
1 $app->get('/bikes/:bikeId', function ($id) use ($app) {  
2     $query = "SELECT id, model, price, longitude, latitude, station  
3         FROM bikes WHERE id = $id";  
4     echo getObjectFromDb($query, $app);  
5 });
```

Listing 4.1: GET-Request mit Slim

In dem Beispiel wird durch das Wort `get` festgelegt, dass GET-Requests entgegengenommen werden soll, durch das Ersetzen mit `post`, `put` oder `delete`, würden entsprechend die Arten von Requests entgegengenommen werden. Anschließend wird die URL definiert, wobei der Doppelpunkt angibt, dass es sich um eine Variable handelt. In der Funktion wird die SQL-Query erstellt und die von uns erstellte Funktion `getObjectFromDb()` aufgerufen. Diese führt die Query mittels PDO aus und liefert das Ergebnis als JSON zurück. Die Umwandlung des Ergebnisses in JSON erfolgt durch die PHP-Funktion `json_encode()`.

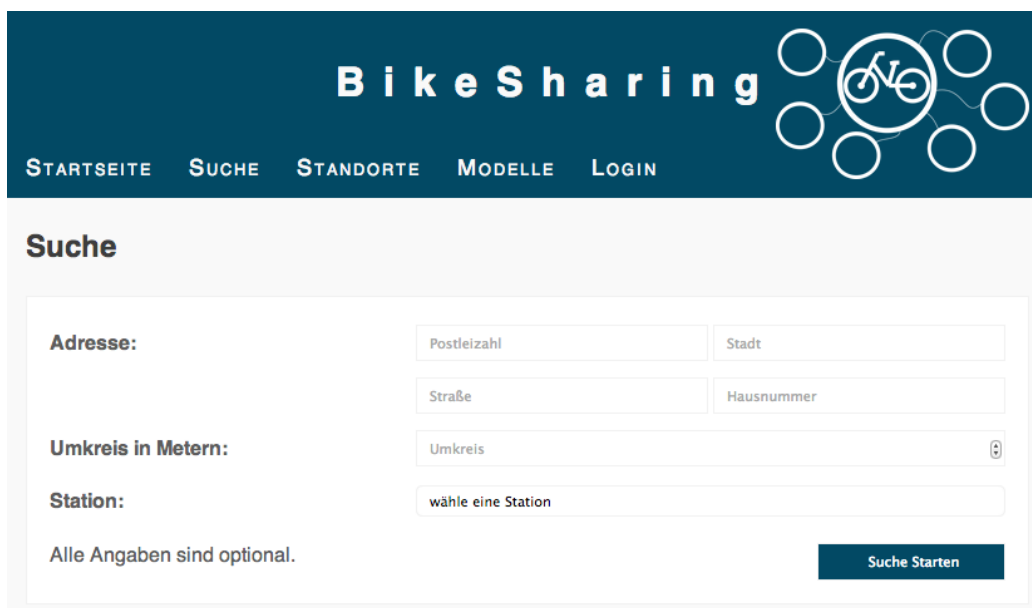
Auf die Art und Weise wurden alle Endpoints implementiert, zusätzliche Parameter lassen sich in der Funktion wie folgt abrufen:

```
1 $app->request()->get('stationId');
```

Listing 4.2: Parameter mit Slim

## 5 WEBCLIENT

Der Webclient ist so konzipiert, dass prinzipiell auch mobile Endgeräte unterstützt werden. Er bietet alle Funktionen die im vorhergehenden Kapitel beschrieben sind, zusätzlich sind diese im Folgenden noch einmal aufgelistet.



The screenshot shows the 'Bike Sharing' web client interface. At the top is a dark blue header with the text 'Bike Sharing' and a logo of a bicycle wheel with a stylized 'B' and 'S'. Below the header is a navigation bar with links: 'STARTSEITE', 'SUCHE', 'STANDORTE', 'MODELLE', and 'LOGIN'. The main content area is titled 'Suche' (Search). It contains a search form with the following fields: 'Adresse:' (Address) with sub-fields for 'Postleitzahl' (Postal code), 'Stadt' (City), 'Straße' (Street), and 'Hausnummer' (House number); 'Umkreis in Metern:' (Radius in meters) with a 'Umkreis' (Radius) field and a dropdown arrow; 'Station:' (Station) with a 'wähle eine Station' (Choose a station) dropdown menu. Below the form, it says 'Alle Angaben sind optional.' (All data is optional). A dark blue button labeled 'Suche Starten' (Start search) is at the bottom right of the form.

Figure 5.1: Suche nach Fahrrädern

**Suche:** Es kann nach Fahrrädern an bestimmten Adressen oder Stationen gesucht werden. Nach dem Absenden der Suche werden alle gefundenen Fahrräder aufgelistet und jeweils die Entfernung zum angegebenen Standort angezeigt.

**Stationen:** Alle Stationen werden zum einen in einer Liste, zum anderen auf einer Karte angezeigt. Beim Auswählen einer Station wird diese noch einmal im Detail angezeigt, inklusive dem Standort auf einer Karte und allen verfügbaren Fahrrädern.

**Modelle:** Alle Modelle werden in einer Liste dargestellt. Beim Auswählen eines Modells wird dieses noch einmal im Detail angezeigt, inklusive allen verfügbaren Fahrrädern.

**Profil:** Im Profil werden zum einen die Daten des Nutzers angezeigt, zum anderen alle getätigten Buchungen. Buchungen können hier auch storniert werden.



**Fahrrad:** Für jedes Fahrrad existiert eine Detailansicht, wo das Modell und der Standort auf einer Karte angezeigt werden. Zusätzlich lässt sich hier das Fahrrad buchen.

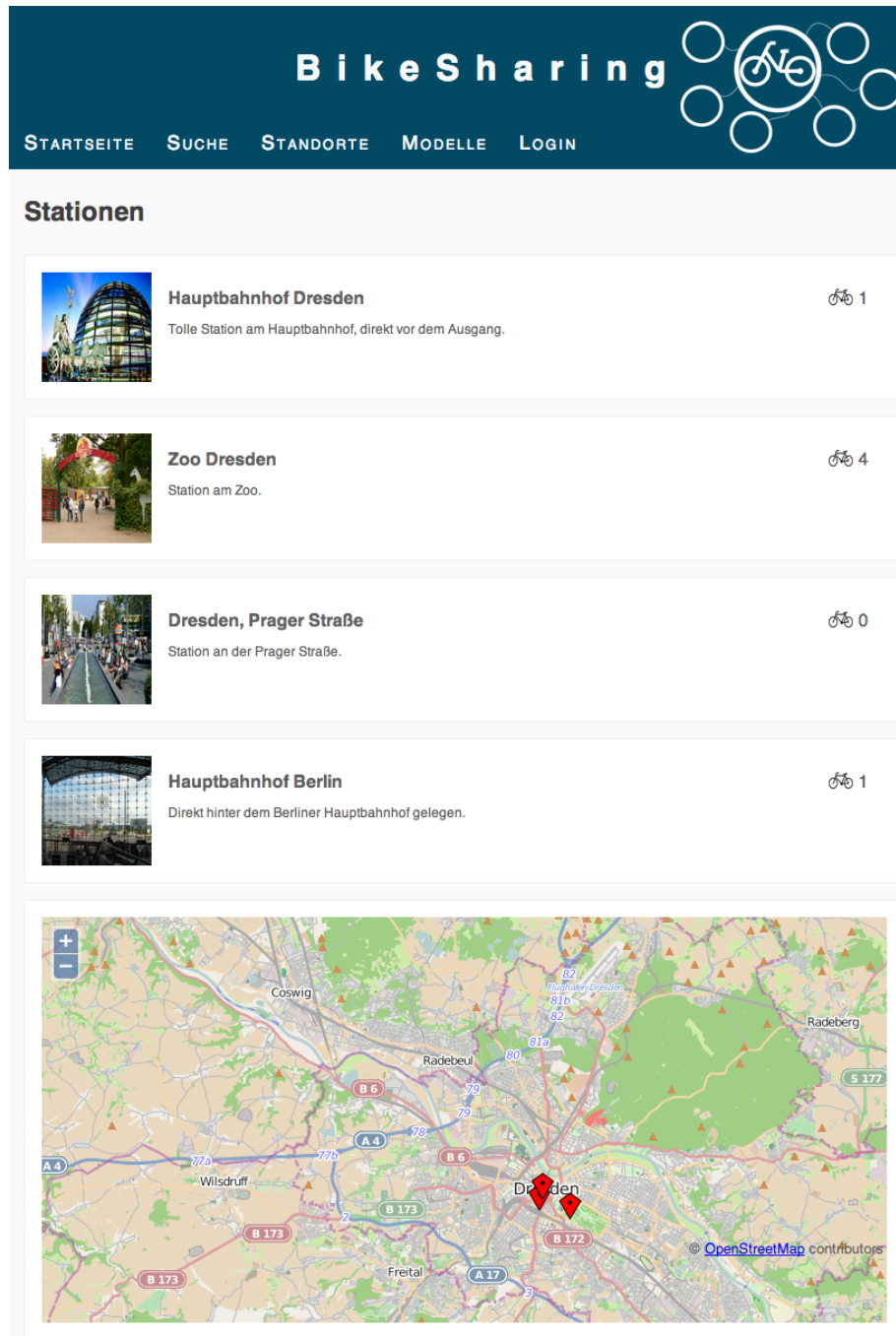


Figure 5.2: Liste aller verfügbaren Stationen

## 6 ZUSATZAUFGABE SICHERHEIT

Wie in Abbildung 6 dargestellt, besteht unser Webservice aus zwei Teilen. Neben der eigentlichen API, gibt es zusätzlich noch eine Komponente die für die Authentifizierung zuständig ist, den OAuth-Server. Dieser hat auch seine eigene Datenbank. Nachdem der Nutzer auf der Clientanwendung, in unserem Fall dem Webclient, auf eine Seite zugreifen möchte, die eine Authentifizierung erfordert, erfolgt eine Weiterleitung zum OAuth-Server. Dort muss der Nutzer sich dann mit seinen Zugangsdaten anmelden und bestätigen, dass die Clientanwendung auf die privaten Daten zugreifen darf. Daraufhin wird der Nutzer wieder zum Webclient weitergeleitet und dabei die Authentification-Code übergeben, der vom OAuth-Server generiert wurde. Diesen Code verwendet die Clientanwendung zusammen mit ihren eigenen Zugangsdaten um beim OAuth-Server einen Access-Token anzufordern. Mit diesem Access-Token kann die Clientanwendung nun auf die privaten Daten des Nutzers zugreifen.

Um zu verhindern das Unautorisiere Personen den Access-Token abgreift, wird für die komplette Kommunikation HTTPS verwendet. Zusätzlich erfolgen alle Abfragen an den Webservice direkt vom Server des Webclient aus, der Access-Token wird dort in der Session gespeichert. Dadurch ist die unsichere clientseitige Speicherung mit JavaScript nicht nötig.

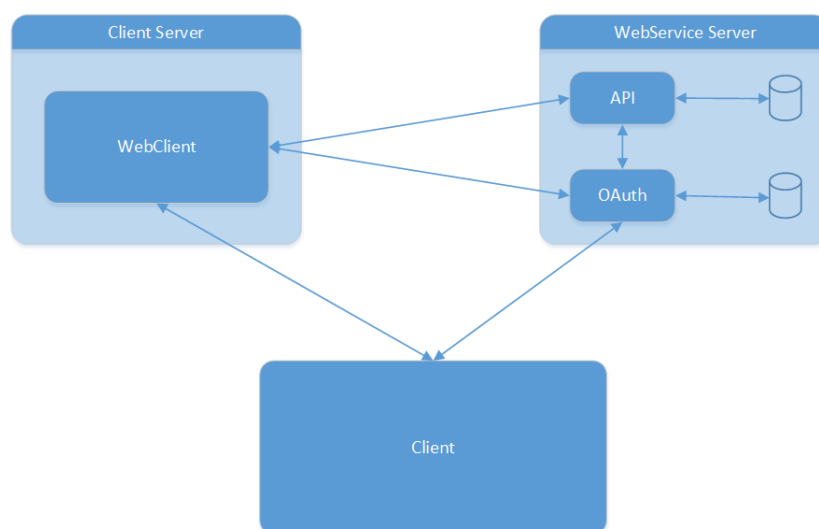


Figure 6.1: Kommunikation zwischen, Webservice, Client und Nutzer

## 7 FAZIT UND FEEDBACK

Die Implementierung des Webclient ist nach Vorlage einer durchdachten API gut machbar.

Das Slim-Framework war eine gute Wahl, da die Verwendung sehr einfach und fehlerfrei verlief. Die Implementierung eines OAuth-Servers ist recht zeitaufwendig und umständlich, vor allem wenn man sich damit bisher noch nicht befasst hat. Leider hat auch die OAuth-Middleware für das Slim-Framework nicht funktioniert, sodass eine eigene Lösung gefunden werden musste, um die Authentifizierung auf dem Webservice zu kontrollieren.

Wie am Anfang geplant, konnten wir unsere Anwendung nach der Entwicklung problemlos auf einem fast kostenlosem Webserver testen und sie ließ sich dort direkt ohne Probleme ausführen, es war keine besondere Einrichtung erforderlich.

Der Aufwand ist, je nach gewählter Aufgabe, recht hoch, insbesondere wenn man, wie in diesem Fall, Programmiersprachen wählt, die den Teammitgliedern gar nicht, oder nur rudimentär geläufig sind. Trotzdem war die Aufgabe in der Zeit schaffbar und man hatte die Möglichkeit etwas neues zu lernen. Wir konnten uns nicht nur die Programmiersprache PHP aneignen, sondern auch unsere Kenntnisse im Bereich SQL festigen. Zusätzlich grundlegende Kenntnisse im Bereich REST-Webservices sammeln. Insbesondere bei der Fehlerbehandlung ist aber noch Optimierungspotenzial vorhanden. Das Thema OAuth ist sehr komplex, sodass wir uns hier nur Grundlagen aneignen konnten, um eine wirklich sichere Authentifizierung zu implementieren, wäre noch deutlich mehr Zeit nötig gewesen.

Allerdings hat das Praktikum nur einen sehr kleinen Teil des Vorlesungsstoffs abgedeckt, es wäre aber auch nicht möglich gewesen alle in der Vorlesung behandelten Bereiche in das Praktikum zu übernehmen. Einzelne Übungsaufgaben, auf diese Bereiche zugeschnitten, wären vielleicht sinnvoller.

# BIBLIOGRAPHY

[1] <http://oauth.net/>.

[2] <http://slimframework.com/>.