

---

# **OpenDecibelMeter Documentation**

*Release 0.1.0*

**Steffen Exler**

**29.06.2018**



---

## Contents:

---

<b>1</b>	<b>Inhalt</b>	<b>1</b>
1.1	Einleitung . . . . .	1
1.2	Quickstart . . . . .	3
1.3	App . . . . .	11
1.4	Auswertung . . . . .	12
1.5	Literaturverzeichnis . . . . .	13
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>15</b>



## 1.1 Einleitung

### 1.1.1 Idee

Eine Android App zu entwickeln die mittels des eingebauten Micophones die Umgebungslautstärke in Dezibel misst.

Diese gesammelten Daten sollen in einer internen SQL Datenbank in ein Minuten Intervall gesichert werden, zusätzlich zu den Dezibel Wert soll auch die genaue Zeit & GPS Standort enthalten sein. Die Daten sollen anschließend in Dateiformat exportierbar sein, sodass andere Anwendungen darauf zugreifen können. Außerdem zur Visualisierung, sollen die Daten auch auf <https://opensensemap.org/> hochgeladen werden können. Um die Daten auf <https://opensensemap.org/> zu exportieren wird die Öffentliche API des Anbieters angesprochen: <https://docs.opensensemap.org/>

### 1.1.2 Umgesetzt wurde

Eine Android App die die Amplituden ausschläge von den internen Micophonen misst, diese umrechnet in ein Dezibel Wert (db) und in der internen SQLite Datenbank speichert und live zur <https://opensensemap.org/> mittels der REST API hochlädt. Außerdem ist es möglich die gemessenden Werte in einer csv Datei zu exportieren.

Die App alle 200 Millisekunden und berechnet aus 600 Messdaten ein Durchschnitt, welcher in der SQLite Datenbank gesichert wird & auf opensensemap pupliziert wird.

#### UI Elemente:

- Login Form zur Opensensemap
- User Profile für Opensensemap
- Messbereich mit vergleichs Visualisierung der Lautstärke
- Simple grafische Auswertung der Messwerte
- Listenansicht aller gesicherten Werte mit löschfunktion

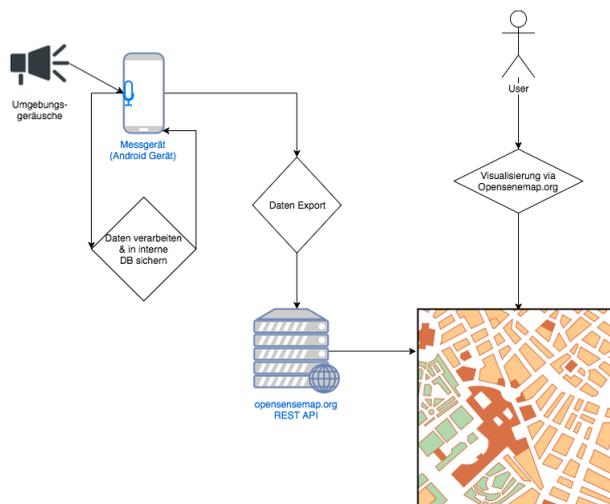


Abb. 1: Software Design

## Integrierte Sprachen:

- Englisch
- Deutsch

## Android App

Die Android App wurde mittels Android Studio 3.1.2 erstellt.

- Quellcode : <https://github.com/linuxluigi/OpenDecibelMeter>

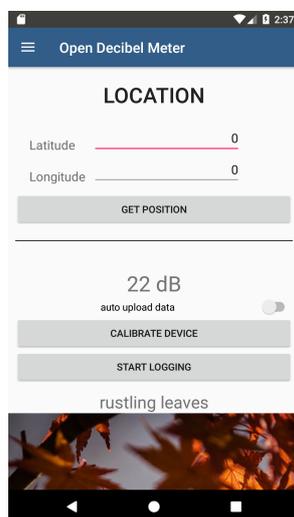


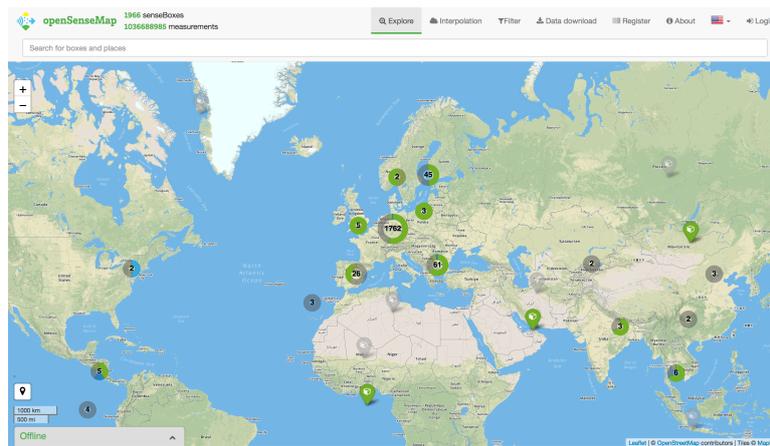
Abb. 2: App Screenshot - Messbereich

## Openseemap

Mittels <https://openseemap.org/> werden die gemessenden Daten visualisiert. Openseemap ist ein OpenSource Projekt welches als Plattform für Sensordaten dient, es ist möglich eigene Sensordaten auf Openseemap zu posten.

- Website URL: <https://openseemap.org/>

- Quellcode : <https://github.com/sensebox/openSenseMap>



## Dokumentation

Die Dokumentation wurde mit Sphinx [29] erstellt und gehostet auf [readthedocs.io](http://readthedocs.io) und [github.com](https://github.com).

- Quellcode : <https://github.com/linuxluigi/OpenDecibelMeter>
- Online Dokumentation: <http://opendecibelmeter.readthedocs.io/de/latest/>

## Präsentation

Die Präsentation wurde in LibreOffice Impress erstellt und ist auf [github.com](https://github.com) gehostet.

- Präsentation : [Download Link](#)

## 1.2 Quickstart

### 1.2.1 Permission

Damit die Fehlerfrei funktioniert müssen alle Rechte der App aktiviert werden, dazu muss in Android über Settings -> App -> OpenDecibelMeter -> Permissions alle switches aktiviert werden.

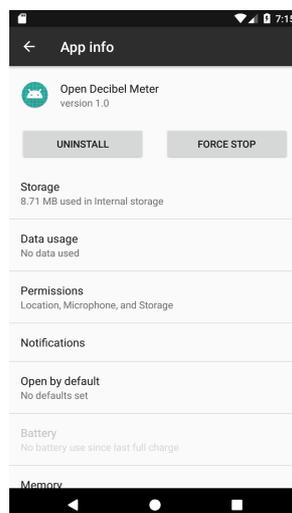


Abb. 3: App Screenshot - App-Info

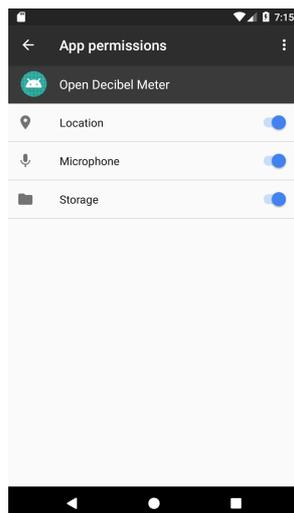


Abb. 4: App Screenshot - App-Rechte

### 1.2.2 Microphone

Da jedes Android Gerät unterschiedliche verbaute Microphone verwendet unterscheiden sich die gemessenden Werte von Gerät zu Gerät. Um dies bestmöglich aus zu gleichen ist es nötig das Gerät zu Kalibrieren, dazu muss in den Messbereich auf Gerät einstellen oder Calibrate Device geklickt werden.

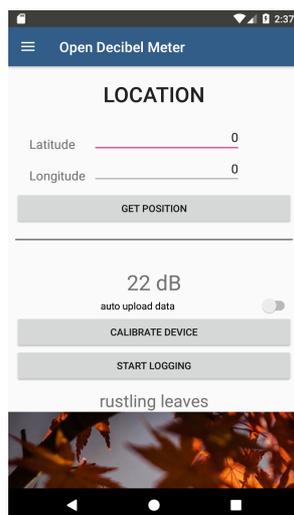


Abb. 5: App Screenshot - Messbereich

Darauf erscheint ein weiterer Bereich wo sich ein Eingabetextfeld & ein Switch sich befindet, nach aktivieren des Switches wird die aktuelle Amplitude des Micophones gemessen, dies sollte an einen Ort getätigt werden, wo keine Geräusche sind.

Es ist auch möglich die Amplitude Manuell ein zu stellen, dafür muss auf der Zahl geklickt werden.

Nachdem die Amplitude eingestellt wurde, muss auf Sichere Amplitude bzw. save Amplitude geklickt werden.

### 1.2.3 Position bestimmen

Um die letzte bekannte Position des Gerätes automatisch zu orten muss nur auf Lade Position bzw. get position geklickt werden.

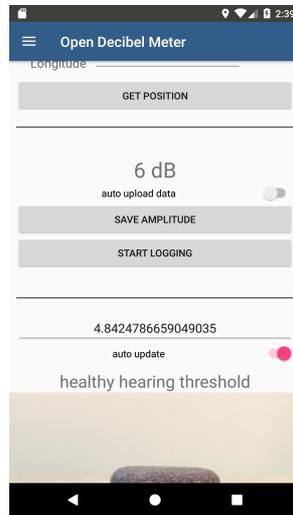


Abb. 6: App Screenshot - Kalibrieren

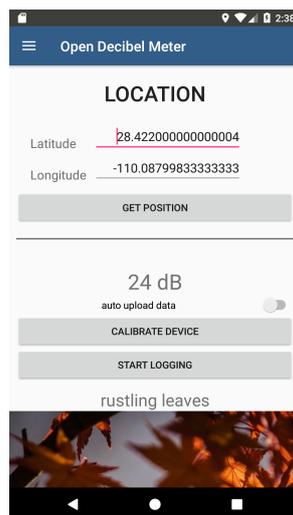


Abb. 7: App Screenshot - Positionsbestimmung

Die Positions Koordinaten werden nur für den Upload in Opensensemap benötigt, wenn dies nicht erwünscht ist, muss die Position 0, 0 angegeben werden.

### 1.2.4 Upload der Daten auf Opensensemap

#### Neue senseBox auf Opensensemap erstellen

Um Daten auf Opensensemap.org hoch zu laden, wird ein Account benötigt. Dieser kann auf <https://opensensemap.org/> erstellt werden

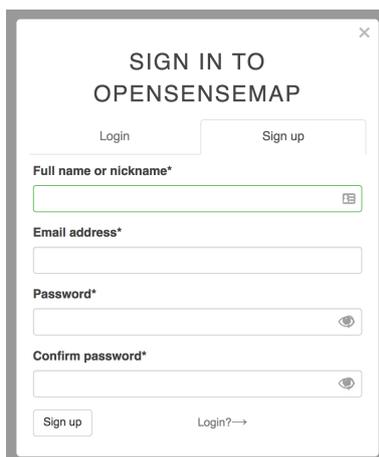
The image shows a web form titled "SIGN IN TO OPENSENSEMAP". At the top, there are two tabs: "Login" (selected) and "Sign up". Below the tabs are four input fields: "Full name or nickname\*", "Email address\*", "Password\*", and "Confirm password\*". Each field has a small icon to its right. At the bottom of the form, there are two buttons: "Sign up" on the left and "Login?->" on the right.

Abb. 8: Opensensemap - login

Nach der Registration muss eine neue SenseBox erstellt werden, dafür auf opensensemap einloggen und oben rechts auf das User Profil Icon klicken & im dropdown menu New senseBox auswählen.

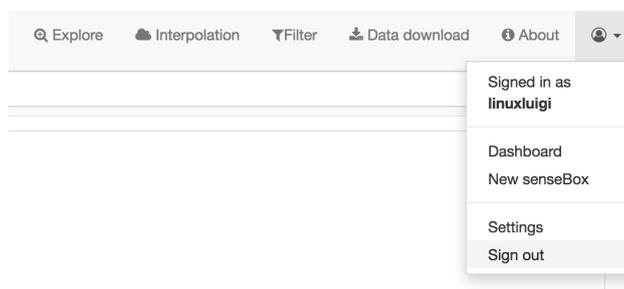


Abb. 9: Opensensemap - erstelle neue senseBox

Im **General** Bereich die pflicht Felder ausfüllen „Name of your station\*“ & bei „Exposure\*“ **Mobile** auswählen. Die **Location** wird später vom Gerät bestimmt und muss somit nicht manuell angegeben werden.

Unter **Hardware** „Manual configuration“ auswählen und ein Sensor mit folgenden Eigenschaften erstellen. Anschließend auf **Next** klicken und auf der nächsten Seite die neue **senseBox** bestätigen.

- **Icon:** Lautsprecher
- **Phenomenon:** decibel
- **Unit:** db
- **Type:** db

< **My senseBox** >

---

General

ⓘ Please submit additional information about your senseBox. This information can be changed after registration as well.

**Name of your station\***

 ✔

Abb. 10: Opensensemap - Einstellungen: General

< **Hardware** >

---

ⓘ Select your senseBox model.

**senseBox:home** >

**luftdaten.info** >

**Manual configuration** v

Here you can set up your own senseBox. Add sensors to your setup and specify their phenomenon (what is being measured?), unit and type (component name).  
A temperature sensor might look like this:

- Phenomenon: Temperature
- Unit: °C
- Type: LM35

Icon	Phenomenon	Unit	Type	
🔊✔	decibel ✔	db ✔	db ✔	🗑️

➕ Add sensor

Abb. 11: Opensensemap - Einstellungen: Hardware

**senseBox**

Hardware	false
senseBox Name	My Sensebox 001
Group identifier	
Exposure	mobile

**Sensoren**

- decibel (db)

By clicking "Finish" you agree that the sensor data you submit can be freely used by the public according to the Public Domain Dedication and License 1.0.

Back
Cancel
Finish

Abb. 12: Opensensemap - Einstellungen: Bestätigen

### In App Login

Um sich in der App ein zu loggen muss oben links auf den Menu Button (Hamburger) geklickt werden und anschließend auf Login.

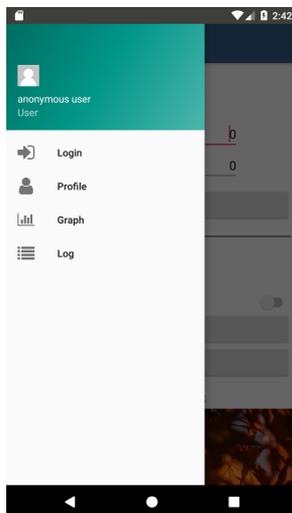


Abb. 13: App - Navigation zum login

Anschließend muss nur noch seine zuvor erstellen nuzterdaten von Opensensemap eingeben werden und auf den Login Button klicken.

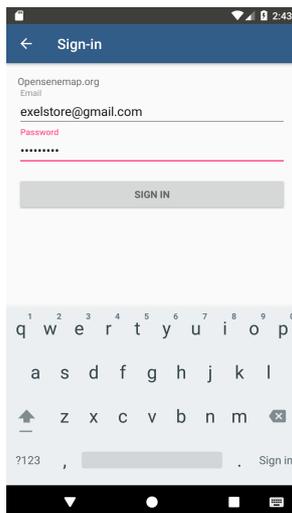


Abb. 14: App - Login

Wenn der login erfolgreich war, sieht man sein Opensensemap Account mit ein Gravatar Bild in der Navigationsleiste.

Als nächstes muss in Navigationsbereich `Profile` ausgewählt werden und dort im Dropdown bereich seine `sensorBox` im Dropdown auswählen.

**WICHTIG** Auch wenn nur eine `sensorBox` im Opensensemap Konto eingetragen wurde, muss diese erst noch ausgewählt werden, wenn keine `sensorBox` ausgewählt wird, werden keine Daten hochgeladen!!!

### Datenerfassen und hochladen

Zum Datenerfassen und live hochladen zu Opensensemap muss ein Account von Opensensemap in der App eingeloggt sein und im Messbereich `auto upload data` aktiviert werden. Optional kann *Position bestimmen*

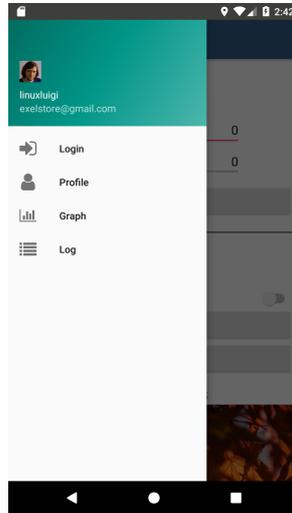


Abb. 15: App - Navigation mit eingeloggten Konto

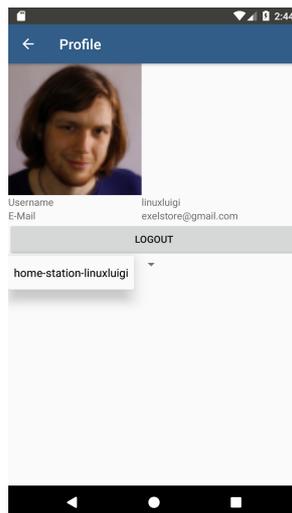


Abb. 16: App - Profile

verwendet werden um seine aktuelle Position automatisch mit dem Dezibel Wert auf Opensensemap zu posten.

Anschließend nur noch auf `start logging` klicken und die Daten werden in einer lokalen SQLite Datenbank auf dem Gerät gesichert und ca alle 2 Minuten auf Opensensemap hochgeladen.

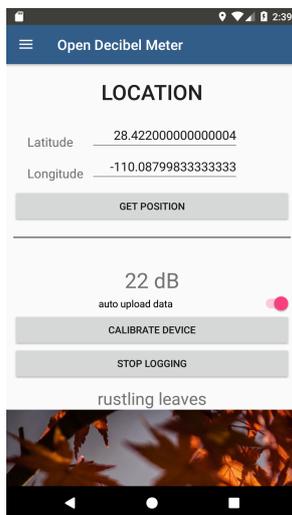


Abb. 17: App - Messbereich mit auto upload

### 1.2.5 Ausgaben der Daten auf dem Gerät

#### Listenansicht

Die Listenansicht mit Löschfunktion (nach links oder rechts wischen) befindet sich im Menü unter `Log`.

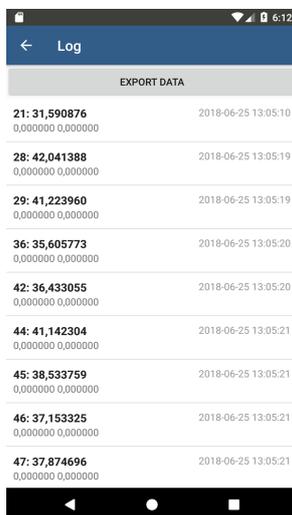


Abb. 18: App - Listenansicht

#### Graphenansicht

Die Graphenansicht befindet sich im Menü unter `Graph`.

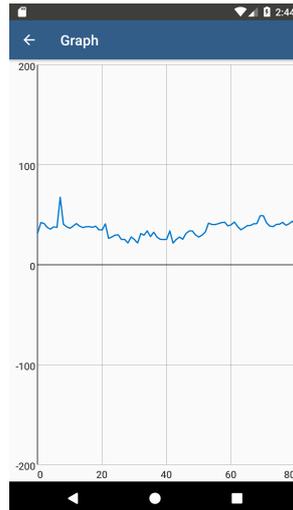


Abb. 19: App - Graphenansicht

## 1.3 App

### 1.3.1 Messung

Als Grundlage wurde der Stackoverflow Beitrag von *Daniel Hernandez Ramirez [1]* und *Soham [2]* verwendet.

Der Algorithmus ist:  $\text{Dezibel} = 20 * \log_{10}(\text{Amplitude} / \text{ReferenceAmplitude})$

### 1.3.2 GPS

Es wird nur die letzte bekannte Position des Gerätes bestimmt, dazu wurde als Code Grundlage *swiftBoy [3]* verwendet.

### 1.3.3 Login

Der Login wurde mittels der Android Studio vorgefertigten Activity *Sign-in* erstellt und mittels API request für Openseemap angepasst.

### 1.3.4 Gravatar

Wenn der User erfolgreich eingeloggt ist, wird immer ein Bild von <https://en.gravatar.com/> heruntergeladen. Wenn der User bei Gravatar existiert wird das entsprechende Bild heruntergeladen, wenn der User sich nicht zuvor mit der gleichen Email Adresse wie in Openseemap registriert hat, wird ein default Gravatar Bild heruntergeladen.

Für die integration wurde auf den Beitrag von *Android Developer [4]* aufgebaut.

### 1.3.5 SQLite

Die SQL Integration wurde mit Hilfe des Offiziellen Video Tutorial von Google *[5]* erstellt.

### 1.3.6 API

Für die API request wurde *Android Asynchronous Http Client [6]* verwendet, welches Rest API Zugriffe in Java handelt.

Um die Kommunikation zu OpenSenseMap zu verwirklichen, wurden alle Request basierend auf der OpenSenseMap API documentation [7] erstellt.

### 1.3.7 Lautstärken Vergleich

#### Text Quellen

Die Dezibel Vergleichswerte wurde vonn <http://www.sengpielaudio.com/TabelleDerSchallpegel.htm> [8] und <https://www.noisehelp.com/noise-level-chart.html> [9] verwendet.

#### Bilder Quellen

Alle Bilder wurden von <https://pixabay.com/> heruntergeladen welche mit einer CC0 Creative Commons Lizenz dort publiziert wurden.

- Stones, Meditation, Balance [10]
- Sewing Needle, Thread, Mend [11]
- Rocket Launch, Smoke, Rocket [12]
- Crash Test, Collision, 60 Km H [13]
- Riffls, Guns, Drill, Weapon, War [14]
- Military Raptor, Jet, F-22 [15]
- Aircraft, Airport, Departure, Start [16]
- Audience, Bleachers, Crowd, Game [17]
- Storm, Lightning, Weather, Nature [18]
- Lion, Predator, Mane, Cat, Yawn [19]
- Superbike, Motorsport, Fast, Speed [20]
- Bmw, Car, Front, Sports Car, Tuned [21]
- The Eleventh Hour, Time To Rethink [22]
- Adult, Bath, Beautiful, Close-Up [23]
- Human, Children, Girl, Talk [24]
- Little Houses, Stone Road, Stone [25]
- Bach, Forest, Water, Flow, Nature [26]
- Girls, Whispering, Best Friends [27]
- Autumn Leave, Japan, Nature, Maple [28]

## 1.4 Auswertung

### 1.4.1 Probleme

#### Genauigkeit

Ein großes Problem ist es die verschiedene *Microphone* von den unzähligen Android Geräten einheitlich ein zu stellen, so das ein vergleichbarer Messwert herauskommt. Hierzu wurde nur ein Workaround genutzt der immer zuverlässig ist. Wie in *Quickstart Microphone* beschrieben wird dazu ein leiser bereich benötigt um das Microphone ein zu stellen, besser wäre hier ein Geräusch wie z.B. von einer Stimmgabel in einer exakt abgemessener Distanz zum Microphone als Eichgeräusch zu verwenden. Hinzu kommt auch noch das in einigen Geräten mehrere

Microphone verbaut wurden um mit Algorithmen und mehreren Audioquellen das Hintergrund rauschen raus zu filter, was in diesen fall zum teil benötigt wäre.

### Unstable

Bei Aktionen wie *Position bestimmen* und *Upload der Daten auf Opensensemap* treten regelmäßig noch Ausnahmefehler die nicht behandelt bzw. nicht fest gestellt wurden.

## 1.4.2 Was mit mehr Zeit umgesetzt wäre

### User Interface

Durch die Zeitintensive integration von *Opensensemap* war es mir leider nicht mehr möglich gewesen ein besseres UI für die Graphen Darstellung zu nehmen und anderswertige App Interne Auswertungen dar zu stellen.

### Permission

In der aktuellen version muss noch über App-Info alle *Permission* manuell aktiviert werden, der nächste step wäre gewesen dies über die Internen funktionen von Android auf zu rufen um den User nach allen *Permissions* zu fragen.

### Opensensemap API Integration

Anstellen von den 4 manuellen API request wäre es sinnvoller ein vollständigen API-Client zu integrieren, welche alle Funktionen von Opensensemap integriert um so Fehler vor zu beugen und schneller & sauber neue Features hinzuzufügen zu können.

## 1.5 Literaturverzeichnis



---

## Literaturverzeichnis

---

- [1] Audio - measuring decibels with mobile phone. URL: <https://stackoverflow.com/questions/15693990/measuring-decibels-with-mobile-phone#15703029>.
- [2] Decibel sound meter for android. URL: <https://stackoverflow.com/questions/9597767/decibel-sound-meter-for-android>.
- [3] swiftBoy. Geolocation - how do i get the current GPS location programmatically in android? URL: <https://stackoverflow.com/questions/1513485/how-do-i-get-the-current-gps-location-programmatically-in-android>.
- [4] Bitmap - how to load an ImageView by URL in android? URL: <https://stackoverflow.com/questions/2471935/how-to-load-an-imageview-by-url-in-android>.
- [5] Contribute to ud845-pets development by creating an account on GitHub. original-date: 2016-07-10T23:04:26Z. URL: <https://github.com/udacity/ud845-Pets>.
- [6] James Smith. Android asynchronous http client. URL: <http://loopj.com/android-async-http/>.
- [7] openSenseMap API documentation. URL: <https://docs.opensensemap.org/>.
- [8] Tabelle schalldruckpegel dezibel tabelle vergleich druck dB vergleich skala umrechnung von schalldruck in schall-intensitaet test beispiele verhaeltnisse dB lautheit druck vergleich geraeusch uebersicht umrechnungstabelle schalldruck intensitaet lautheit lautstaerke faktor faktoren zimmerlautstaerke laerm geraeusch pegel laermpegel schall entfernung werte - sengpielaudio sengpiel berlin. URL: <http://www.sengpielaudio.com/TabelleDerSchallpegel.htm>.
- [9] Noise level chart: dB levels of common sounds. URL: <https://www.noisehelp.com/noise-level-chart.html>.
- [10] TanteTati. Free image on pixabay - stones, meditation, balance. noise\_0. URL: <https://pixabay.com/en/stones-meditation-balance-1058367/>.
- [11] stevepb. Free image on pixabay - sewing needle, thread, mend. noise\_10. URL: <https://pixabay.com/en/sewing-needle-thread-mend-541737/>.
- [12] WikiImages. Free image on pixabay - rocket launch, smoke, rocket. URL: <https://pixabay.com/en/rocket-launch-smoke-rocket-take-off-67723/>.
- [13] Pixel-mixer. Free image on pixabay - crash test, collision, 60 km h. URL: <https://pixabay.com/en/crash-test-collision-60-km-h-1620608/>.
- [14] PublicDomainPictures. Free image on pixabay - rifles, guns, drill, weapon, war. URL: <https://pixabay.com/en/rifles-guns-drill-weapon-war-218799/>.
- [15] skeeze. Free image on pixabay - military raptor, jet, f-22. URL: <https://pixabay.com/en/military-raptor-jet-f-22-airplane-582888/>.
- [16] Fotoworkshop4You. Free image on pixabay - aircraft, airport, departure, start. URL: <https://pixabay.com/en/aircraft-airport-departure-start-1555434/>.

- [17] Pexels. Free image on pixabay - audience, bleachers, crowd, game. URL: <https://pixabay.com/en/audience-bleachers-crowd-game-1866738/>.
- [18] BrinWeins. Free image on pixabay - storm, lightning, weather, nature. URL: <https://pixabay.com/en/storm-lightning-weather-nature-sky-730653/>.
- [19] Alexas\Fotos. Free image on pixabay - lion, predator, mane, cat, yawn. URL: <https://pixabay.com/en/lion-predator-mane-cat-yawn-roar-3317670/>.
- [20] sms467. Free image on pixabay - superbike, motorsport, fast, speed. URL: <https://pixabay.com/en/superbike-motorsport-fast-speed-930715/>.
- [21] Free-Photos. Free image on pixabay - bmw, car, front, sports car, tuned. URL: <https://pixabay.com/en/bmw-car-front-sports-car-tuned-918408/>.
- [22] Alexas\Fotos. Free image on pixabay - the eleventh hour, time to rethink. URL: <https://pixabay.com/en/the-eleventh-hour-time-to-rethink-3410476/>.
- [23] Pexels. Free image on pixabay - adult, bath, beautiful, close-up. URL: <https://pixabay.com/en/adult-bath-beautiful-close-up-face-1867380/>.
- [24] Pezibear. Free image on pixabay - human, children, girl, talk. URL: <https://pixabay.com/en/human-children-girl-talk-763156/>.
- [25] Free-Photos. Free image on pixabay - little houses, stone road, stone. URL: <https://pixabay.com/en/little-houses-stone-road-stone-road-1149379/>.
- [26] Alexas\Fotos. Free image on pixabay - bach, forest, water, flow, nature. URL: <https://pixabay.com/en/bach-forest-water-flow-nature-3477711/>.
- [27] Olichel. Free image on pixabay - girls, whispering, best friends. URL: <https://pixabay.com/en/girls-whispering-best-friends-young-914823/>.
- [28] ImageDragon. Free image on pixabay - autumn leave, japan, nature, maple. URL: <https://pixabay.com/en/autumn-leave-japan-nature-maple-1415541/>.
- [29] *Sphinx Dokumentation*. URL: <http://www.sphinx-doc.org/en/stable/>.

### G

Git, 2, 3

### I

Idee, 1

### L

LibreOffice, 3

### O

Online Dokumentation, 3

Opensensemap, 3, 6

### P

Präsentation, 3

### Q

Quellcode, 2, 3

Quellen, 11, 12

### S

Software Design, 1

Sprachen, 2

### U

UI Elemente, 1