

# Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Einleitung .....</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1 Motivation .....  | 2         |
| 1.2 Aktuelle Situation .....  | 4         |
| 1.2.1 Auftraggeber .....  | 4         |
| 1.2.2 Entwicklersicht .....   | 5         |
| 1.3 Anwendungsbeispiel .....  | 6         |
| 1.4 Aufbau .....  | 6         |
| 1.5 Zusammenfassung .....   | 7         |
| Literatur .....   | 7         |
| <br>  |           |
| <b>2 Hintergrundinformationen: Tinnitus und die Bedeutung von<br/>Track Your Tinnitus für die klinische Forschung .....</b> | <b>9</b>  |
| 2.1 Das Krankheitsbild Tinnitus .....   | 9         |
| 2.2 Ursachen für den Tinnitus und Behandlungssätze .....  | 10        |
| 2.3 Herausforderungen für die klinische Forschung .....   | 11        |
| Literatur .....   | 12        |
| <br>  |           |
| <b>3 Anforderungen .....</b>  | <b>13</b> |
| 3.1 Funktionale Anforderungen .....   | 13        |
| 3.2 Nichtfunktionale Anforderungen .....  | 13        |
| <br>  |           |
| <b>4 Arten der Anwendungsentwicklung .....</b>  | <b>17</b> |
| 4.1 Ansätze zur Entwicklung mobiler Anwendungen .....   | 17        |
| 4.1.1 Native Anwendungen .....  | 18        |
| 4.1.2 Webanwendungen .....  | 18        |
| 4.1.3 Hybride Anwendungen .....   | 19        |
| 4.2 Erfahrungen aus bisherigen Projekten .....  | 21        |
| 4.3 Wahl des Entwicklungsansatzes .....   | 22        |
| Literatur .....   | 24        |

|   |    |
|---|----|
| <b>5 Umfrage</b>  | 25 |
| 5.1 Aufbau und Ziel der Umfrage                             | 25 |
| 5.2 Auszüge aus der Umfrage                                 | 27 |
| 5.3 Auswertung der Umfrage                                  | 27 |
| 5.4 Fazit   | 28 |
| Literatur   | 28 |
| <b>6 User-Interface-Styleguides</b>                         | 31 |
| 6.1 Android 4+  | 32 |
| 6.1.1 Themes  | 32 |
| 6.1.2 Typografie  | 33 |
| 6.1.3 Farben  | 34 |
| 6.1.4 Icons   | 35 |
| 6.1.5 Logo  | 36 |
| 6.1.6 Schreibstil   | 36 |
| 6.1.7 Action Bar  | 37 |
| 6.2 iOS 7   | 38 |
| 6.2.1 Themes und Design                                     | 38 |
| 6.2.2 Typografie  | 39 |
| 6.2.3 Farben  | 39 |
| 6.2.4 Icons   | 40 |
| 6.2.5 Navigation Bar und Segmented Control                  | 41 |
| Literatur   | 42 |
| <b>7 Vorstellung des Track-Your-Tinnitus-Rahmenwerks</b>    | 43 |
| 7.1 Vorstellung der Webseite                                | 43 |
| 7.1.1 Startseite  | 43 |
| 7.1.2 Benutzerbereich                                       | 44 |
| 7.1.3 Ausfüllen eines statistischen Fragebogens             | 45 |
| 7.1.4 Antwortmöglichkeiten bei statistischen Fragebögen     | 47 |
| 7.1.5 Ergebnisse  | 48 |
| 7.1.6 Administrationsoberfläche                             | 49 |
| 7.1.6.1 Verwaltung der statistischen Fragebögen             | 50 |
| 7.1.6.2 Verwaltung der Fragen eines Fragebogens             | 50 |
| 7.1.6.3 Verwaltung von Benutzern und Benutzergruppen        | 50 |
| 7.1.6.4 Erstellung eines neuen API-Clients                  | 50 |
| 7.2 Vorstellung der mobilen Anwendungen für iOS und Android | 51 |
| 7.2.1 Anmeldung mit Benutzername und Kennwort               | 51 |
| 7.2.2 Registrierung innerhalb der Anwendung                 | 52 |
| 7.2.3 Statistische Fragebögen                               | 54 |
| 7.2.4 Hauptmenü   | 55 |
| 7.2.5 Fragebogen zur Überwachung der Tinnituswahrnehmung    | 56 |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 7.2.6     | Benachrichtigungseinstellungen .....                     | 57        |
| 7.2.6.1   | Benachrichtigungsart „Standard“ .....                    | 59        |
| 7.2.6.2   | Benachrichtigungsart „Benutzerdefiniert“ .....           | 59        |
| 7.2.7     | Einstellungen .....                                      | 60        |
| 7.2.8     | Ergebnisse .....   | 60        |
| 7.2.8.1   | Ergebnisse in Diagrammen .....                           | 61        |
| 7.2.8.2   | Ergebnisse in einer Timeline .....                       | 62        |
| 7.2.9     | About .....  | 64        |
| Literatur | .....  | 65        |
| <b>8</b>  | <b>Architektur</b> .....                                 | <b>67</b> |
| 8.1       | Architekturübersicht .....                               | 67        |
| 8.2       | Genereller Ablauf .....                                  | 67        |
| 8.3       | Datenstrukturen .....                                    | 70        |
| 8.3.1     | Datenstruktur der Fragebögen, Fragen und Antworten ..... | 71        |
| 8.3.2     | Datenstruktur der Lokalisierung der Fragebögen .....     | 73        |
| 8.3.3     | Datenstruktur der Antworten .....                        | 74        |
| 8.3.4     | Datenstruktur der Benutzer und Gruppen .....             | 75        |
| 8.3.5     | Datenstruktur der OAuth2-API .....                       | 76        |
| 8.4       | Architektur der mobilen Anwendungen .....                | 77        |
| 8.4.1     | iOS-Anwendung .....                                      | 77        |
| 8.4.1.1   | View Controller .....                                    | 77        |
| 8.4.1.2   | Table Cells .....  | 79        |
| 8.4.1.3   | Datenmodell .....  | 81        |
| 8.4.1.4   | Eigene Views und Controls .....                          | 83        |
| 8.4.2     | Android-Anwendung .....                                  | 84        |
| 8.4.2.1   | Log-in, Registrierung und Hauptmenü .....                | 84        |
| 8.4.2.2   | Hauptfunktionen .....                                    | 86        |
| 8.4.2.3   | Model .....  | 88        |
| 8.4.2.4   | Custom Views, Receiver und Services .....                | 89        |
| Literatur | .....  | 90        |
| <b>9</b>  | <b>Implementierung</b> .....                             | <b>93</b> |
| 9.1       | Entwicklung der Webseite .....                           | 93        |
| 9.1.1     | Einführung in das Laravel-Framework .....                | 93        |
| 9.1.2     | Controller und RESTful Controller .....                  | 94        |
| 9.1.3     | Eloquent ORM .....                                       | 95        |
| 9.1.3.1   | Abfragen des Datenmodels .....                           | 95        |
| 9.1.3.2   | Erstellen und Bearbeiten von Datensätzen .....           | 97        |
| 9.1.3.3   | Beziehungen zwischen Tabellen .....                      | 98        |
| 9.1.3.3.1 | One-to-one .....   | 98        |
| 9.1.3.3.2 | One-to-many .....  | 99        |

|   |            |
|---|------------|
| 9.1.3.3.3 Many-to-many . . . . .                                | 100        |
| 9.1.3.3.4 Einfügen verknüpfter Datensätze . . . . .             | 100        |
| 9.2 Notifications in den mobilen Anwendungen . . . . .          | 101        |
| 9.2.1 Remote Notifications oder Local Notifications . . . . .   | 101        |
| 9.2.2 Implementierung von Local Notifications . . . . .         | 101        |
| 9.2.2.1 Local Notifications unter iOS . . . . .                 | 102        |
| 9.2.2.2 Local Notifications unter Android . . . . .             | 104        |
| 9.2.3 Algorithmus für die Benachrichtigungsverteilung . . . . . | 106        |
| 9.2.3.1 Implementierung des Algorithmus unter iOS . . . . .     | 107        |
| 9.2.3.2 Implementierung des Algorithmus unter Android . . . . . | 109        |
| 9.3 Custom Views . . . . .                                      | 110        |
| 9.3.1 Custom Views in iOS . . . . .                             | 110        |
| 9.3.2 Custom Views in Android . . . . .                         | 116        |
| 9.4 Custom Controls . . . . .                                   | 120        |
| 9.4.1 Slider ohne initialen Wert . . . . .                      | 121        |
| 9.4.1.1 Slider ohne initialen Wert unter iOS . . . . .          | 121        |
| 9.4.1.1.1 Erscheinungsbild . . . . .                            | 122        |
| 9.4.1.1.2 Implementierung der Leiste des Sliders . . . . .      | 123        |
| 9.4.1.1.3 Implementierung des Knopfes des Sliders . . . . .     | 125        |
| 9.4.1.1.4 Interaktive Logik des Sliders . . . . .               | 126        |
| 9.4.1.1.5 Implementierung der Touch-Handler . . . . .           | 126        |
| 9.4.1.2 Slider ohne initialen Wert in Android . . . . .         | 130        |
| 9.4.1.2.1 Erscheinungsbild . . . . .                            | 131        |
| 9.4.1.2.2 Implementierung des Touch-Handlers . . . . .          | 132        |
| Literatur . . . . .   | 133        |
| <b>10 Zusammenfassung . . . . .</b>                             | <b>135</b> |
| 10.1 Zusammenfassung . . . . .                                  | 135        |
| 10.2 Ausblick und Erweiterungen . . . . .                       | 136        |
| <b>Anhang . . . . .</b>   | <b>139</b> |