

University of Applied Sciences

Entwicklung einer Android Food Tracking App

in der Programmiersprache Kotlin

Johannes Franz & Normen Krug

Wintersemester 2017/2018

Vorgelegt bei Prof. Dr. Michael Stepping

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Motivation	2
3 Kotlin als Programmiersprache	3
4 Entwurfsphase	4
4.1 Main Screen	4
4.2 Hinzufügen eines Eintrags	5
4.3 Popover im Main Screen	6
4.4 Settings	6
4.5 Navigation Drawer Menü	7
4.6 Karten Screen	8
5 Screendesign	9
5.1 Main Screeen	10
5.2 Add Screen	11
5.3 Edit Screen	12
5.4 Map Screen	13
6 Umsetzung	14
6.1 RecyclerView	14
6.2 Datenbank	14
6.2.1 Room	14
6.2.2 CSV Export	16
6.3 Page Adapter	17
6.4 Google Maps	17
6.5 MVP	18
7 Herausforderungen	19
8 Lessons learned	20
9 Weitere Arbeiten	21

1 Einleitung

Ziel ist es eine Open Source App zu entwickeln, die einen Rückschluss von sich zugenommener Nahrung auf Symptome zu ermöglichen. Dabei helfen die in der App eingetragenen Datenpunkte und Fotos diese z.B. mit einer allergischen Reaktion zu verknüpfen. Zielgruppe sind Menschen, die wegen Erkrankungen aus ihren zu sich zugenommenen Speisen und Getränken Rückschlüsse auf ihr Wohlbefinden treffen wollen, um zukünftig solche Speisen zu meiden.

2 Motivation

Durch eigenen Bedarf motiviert entstand die Idee zu dieser App. Um aus wiederkehrenden Mahlzeiten eine Unverträglichkeit abzuleiten, stellt die App entsprechende Funktionen bereit. Bei dieser Arbeit war es außerdem das Ziel, möglichst viele neue Technologien zu verwenden und neu zu lernen. So wurde bei allen Möglichkeiten der schwierigere Weg gewählt, der jedoch zu neuen Erkenntnissen führte.

Beispiele dafür sind:

Kotlin, LaTeX, In-App-SQLite,Dagger, Room, Recycler View, Model View Presenter, Spinner Menu in der Toolbar

3 Kotlin als Programmiersprache

Für die App wurde die Programmiersprache Kotlin verwendet, welche auf der Google IO im Mai 2017 als offizielle Sprache für Android eingeführt wurde. Kotlin hat einen besser lesbaren Syntax als Java. Wie bei Java wird auch bei Kotlin der Bytecode für die Java Virtual Machine übersetzt. Insgesamt ist Kotlin der Programmiersprache Swift 3 bzw 4 syntaktisch sehr nahe, was den Umgang als Entwickler mobiler Anwendungen zusätzlich erleichtert. Die Entscheidung dieses Sprache zu wählen war wieder davon getrieben etwas neues auszuprobieren.

Kotlin Code Beispiel:

```
mMapView.getMapAsync { mMap ->
    googleMap = mMap

    if ((activity as SecondMainActivity).checkLocationPermission()) {
        googleMap!!.isMyLocationEnabled = true
    }
    googleMap!!.setOnInfoWindowClickListener(this)
    var mdb = AppDatabase.getInMemoryDatabase(activity.applicationContext)
    val mealList = mdb.mealModel().getAllMeal()

    for (item in mealList) {
        var imageBitmap = MediaStore.Images.Media.getBitmap(view!!.
            ↪ context.contentResolver, Uri.parse(item.imagePath))
        val time: GregorianCalendar = GregorianCalendar()
        time.timeInMillis = item.time
        val markerRepresentation = MarkerRepresentation(imageBitmap,
            ↪ time, item.foodname)

        if (googleMap != null) {
            var markerOpt = MarkerOptions().position(LatLng(item.lat
                ↪ , item.lng)).title(item.foodname)
                .snippet(item.shortDescription)
            var marker1 = googleMap!!.addMarker(markerOpt)
            marker1.tag = markerRepresentation
            markers.add(marker1)
            googleMap!!.addMarker(markerOpt)?.tag =
                ↪ markerRepresentation
        }
    }
}
```

4 Entwurfsphase

In der Entwurfsphase wurde keine Zeit verschwendet und direkt der Fokus auf Handskizzen gelegt. Der Zwischenschritt diese Skizzen in einem professionellen Entwurf nachzubauen sparte Zeit, so dass sich direkt mit der Programmierung beschäftigt werden konnte.

4.1 Main Screen

Der Main Screen hat während der Entwicklungsphase viele Veränderungen durchlaufen. So ist die *TabBar* von unten nach oben platziert worden. Die Datumsauswahl wurde durch eine sinnvollere Gruppierung ersetzt.



Abbildung 4.1: Main Screen

4.2 Hinzufügen eines Eintrags

Der *Add Screen* hat sich während der Entwicklung nur wenig verändert und konnte daher so umgesetzt werden. Um es dem Nutzer einfach zu machen werden hier die aktuellen Werte übernommen. Wichtige Felder lassen sich in einem *Edit Screen* bearbeiten. Dieser wurde um einzelne Elemente erweitert, die beim Hinzufügen noch keine Rolle spielen. Beispiele dafür sind die *SeekBar* und die *Effekt Description*.

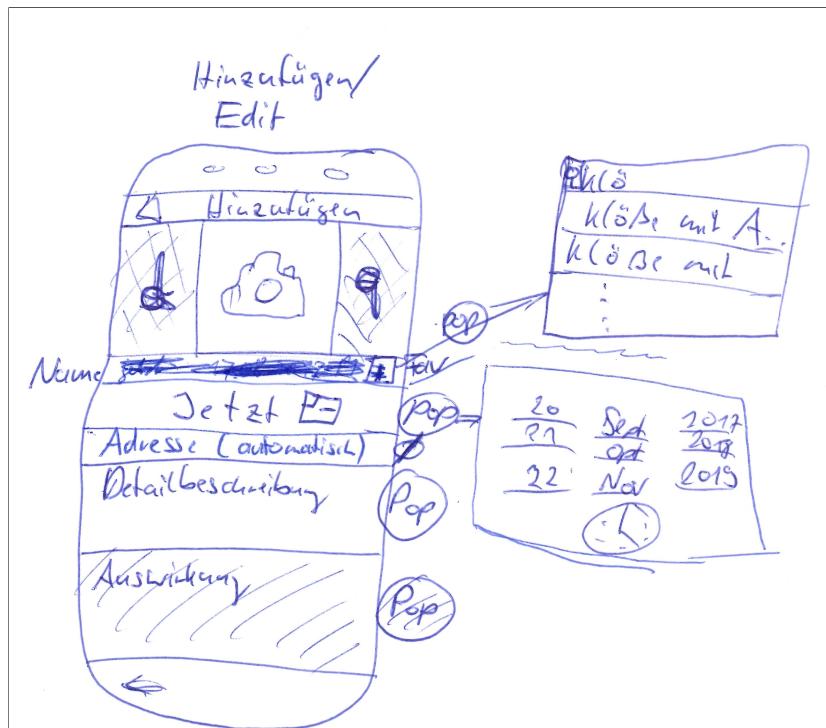


Abbildung 4.2: Hinzufügen eines Eintrags

4.3 Popover im Main Screen

Da Popover keinen guten Stil in der Benutzerführung darstellen, wurden sie durch bessere UI Features ersetzt.

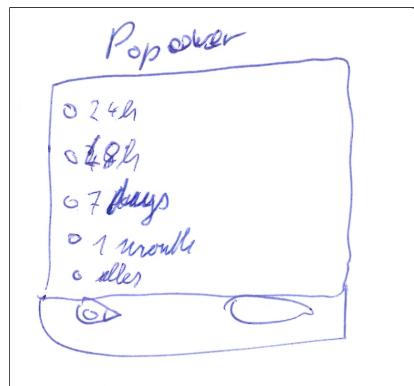


Abbildung 4.3: Popover Screen

4.4 Settings

Da die Komplexität der App im Hintergrund abläuft und Settings oft verwirrend sind wurde diese Idee letztendlich verworfen.

Das Drei-Punkte-Menü stellt Funktionen bereit, die in den Settings sonst nicht so einfach auffindbar wären.

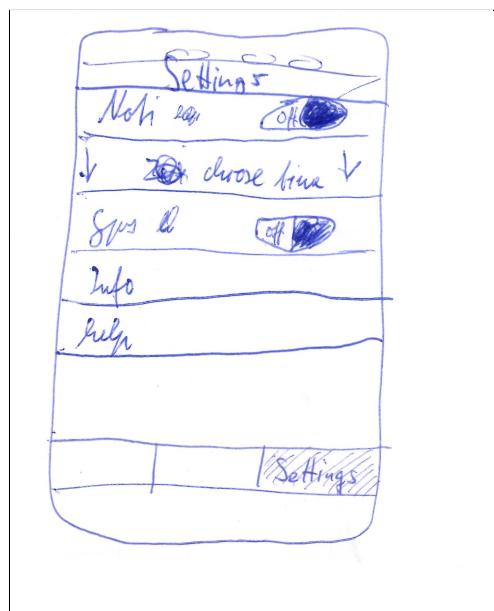


Abbildung 4.4: Settings Screen

4.5 Navigation Drawer Menü

Der auch unter "Hamburger Menü" bekannte *Navigation Drawer* war einer der ersten Ideen für die App. Viele Funktionen wurden später als Tab Bar bzw. als Icons in der oberen rechten Ecke umgesetzt wurden. So sind diese Buttons an die genannten Stellen hin verschoben worden. Im Sinne der Anwenderfreundlichkeit wurde sich am Ende gegen den Navigation Drawer entschieden.

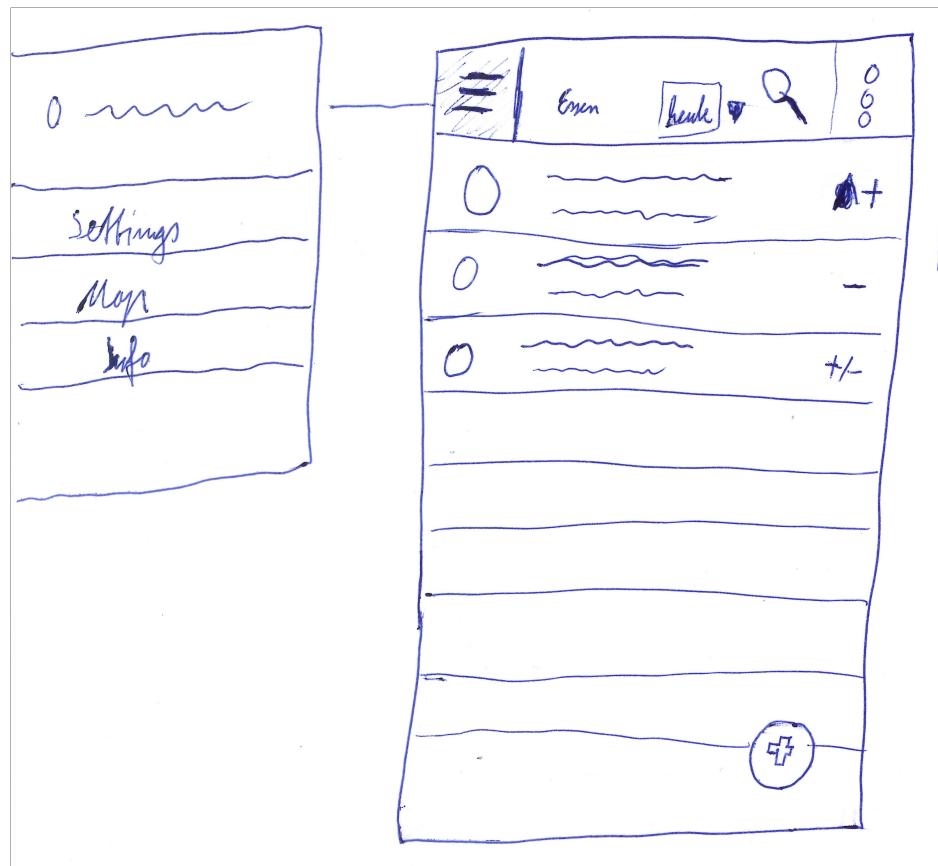


Abbildung 4.5: Navigation Drawer Menü Screen

4.6 Karten Screen

Der Karten Screen zeigt eine Google Map. Darin repräsentieren Pins die Standorte an denen Essens Einträge hinzugefügt wurden.

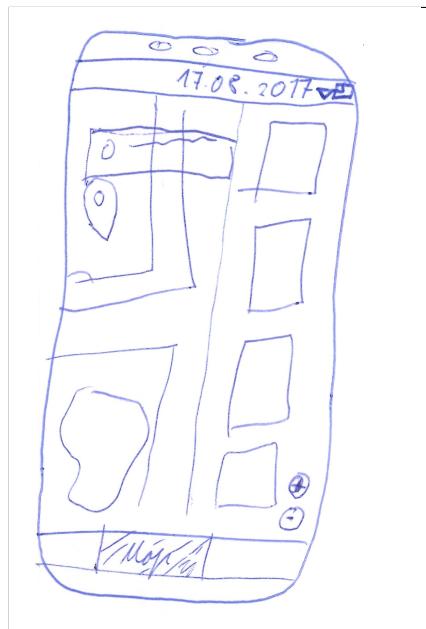


Abbildung 4.6: Karten Screen

5 Screendesign

Dieses Kapitel zeigt die Umsetzung der Screens in der App. Von der Entwurfsphase wurde vereinzelt abgewichen, um dem Nutzer eine bessere Benutzererfahrung zu gewährleisten. Während der Implementierungsphase haben sich einzelne Screens deutlich verändert, um dem Nutzer eine bessere Bedienung zu ermöglichen.

5.1 Main Screen

Der *Main Screen* zeigt verschiedene Elemente. Darunter ist eine *Tab Bar*, ein *Spinner*, *Floating Action Button* und eine Liste mit Einträgen. Mithilfe des Spinner Menüs kann die Liste nach Datumszeiträumen gefiltert werden. Hier können auch auch die negativen Auswirkungen gezielt dargestellt werden.

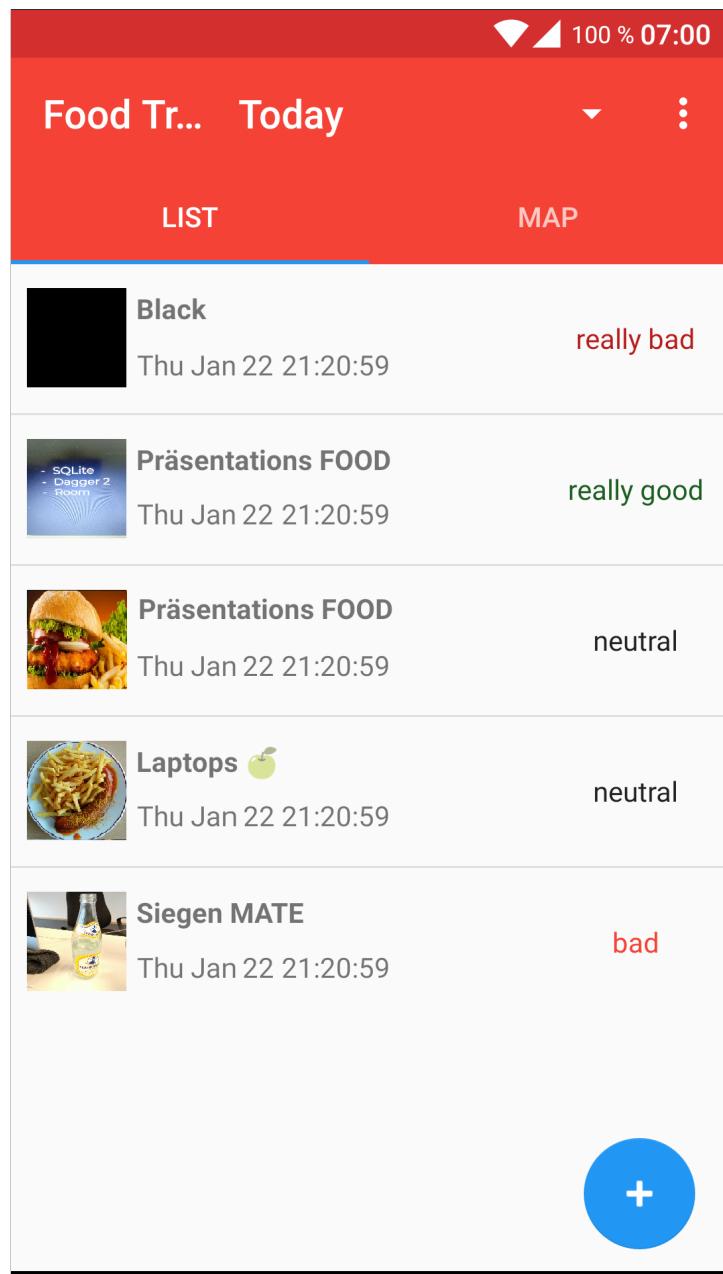


Abbildung 5.1: Main Screen mit Einträgen

5.2 Add Screen

Beim Hinzufügen eines Eintrags stehen die *EditText* Elemente *Food Name* und *Food Description* bereit. Die Adresse wird anhand der GPS Location automatisch generiert. Die Uhrzeit stellt die aktuelle Uhrzeit dar. Der *Floating Action Button* ermöglicht das Aufrufen der Kamera. Der *ADD ENTRY* Button fügt den Eintrag zur Liste hinzu.

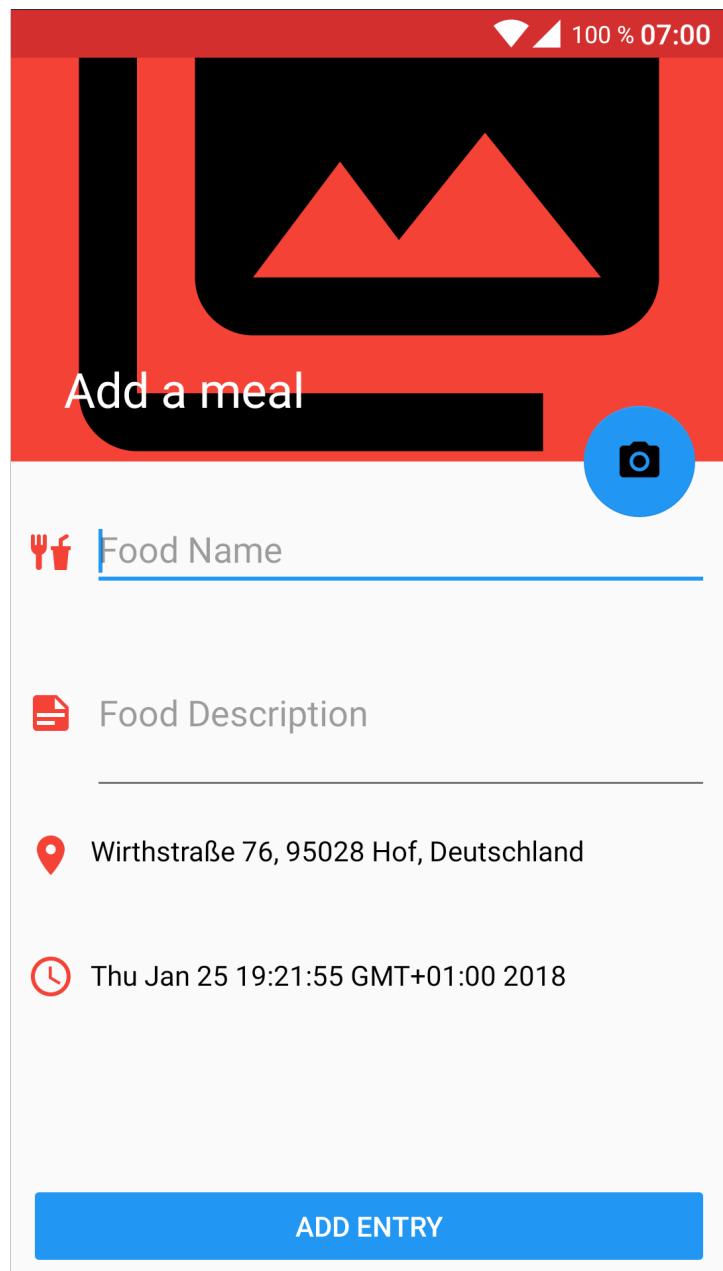


Abbildung 5.2: Hinzufügen eines Eintrags

5.3 Edit Screen

Hier lassen sich die bereits zuvor vorhandenen Informationen bearbeiten. Die Beschreibung der Auswirkungen ermöglicht das optionale Hinterlassen einer Notiz, wie es einem nach dem Essen ergangen ist.

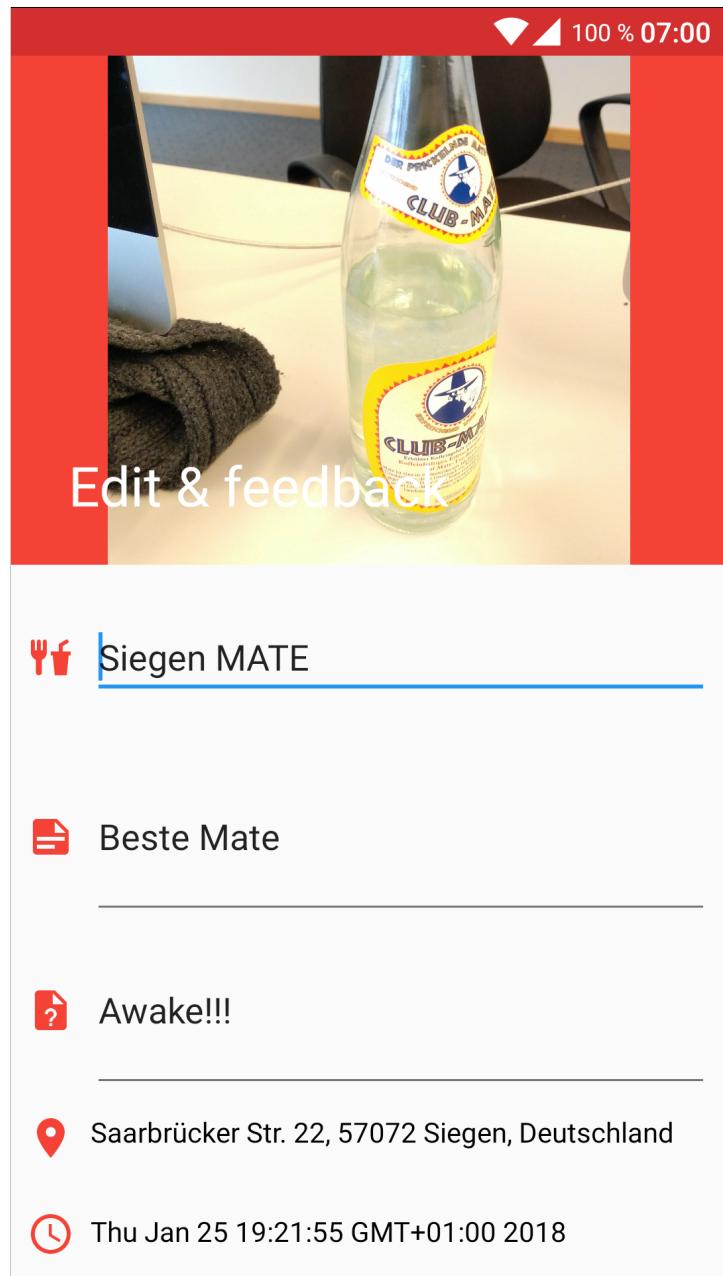


Abbildung 5.3: Bearbeiten eines Eintrags

5.4 Map Screen

Der in der Entwurfsphase beschriebene Ansatz konnte fast identisch übernommen werden. Das *Info Window* stellt eine Beschriftung bereit. Ein Klick auf diese Beschriftung führt zum *Edit Screen*.

Ein long press Event auf einen Listeneintrag lässt einen *Alert Dialog* erscheinen. Dieser ermöglicht das Löschen eines Eintrags.



Abbildung 5.4: Map mit Pin und Beschriftung

6 Umsetzung

Dieser Abschnitt beschreibt die technische Umsetzung der App. Dabei wird auf die einzelnen Schwerpunkte näher eingegangen.

6.1 RecyclerView

Um eine RecyclerView zu finden braucht man ein *RecyclerAdapter*. Dieser Adapter dient als *ViewHolder*. In der *bind()* Methode werden dann die Werte für die *ViewElemente* pro Reihe gesetzt. Das hat den Vorteil, dass Zellen beim scrollen durch die Liste wiederverwendet werden können und Ressourcen gespart werden.

6.2 Datenbank

Für die Speicherung der Daten wurde sich für eine SQLite Datenbank entschieden. Das hat mehrere Vorteile. Zum einen lässt sich der Inhalt dieser Datenbank sehr einfach exportieren, um auf einem anderen Gerät wieder eingespielt werden zu können, zum anderen bietet eine Datenbankstruktur viele Möglichkeiten zur Datenanalyse mit schnellem Zugriff ohne wie bisher mit Files arbeiten zu müssen.

6.2.1 Room

Room wurde als Datenbank Abstraktionsschicht verwendet und bietet einfachen Datenbankzugriff. Die Room Bibliothek arbeitet mit Annotations. Mithilfe der Annotation und einer Hilfsklasse wird die Datenbank modelliert.

```
@Entity(tableName = "meal")
data class Meal(@ColumnInfo(name = "foodname") var foodname: String,
    @ColumnInfo(name = "shortDescription") var shortDescription: String,
    @ColumnInfo(name= "longDescription") var longDescription: String,
    @ColumnInfo(name= "effectDescription") var effectDescription: String,
    @ColumnInfo(name = "effect")var effect: Int,
    @ColumnInfo(name = "time")var time: Long,
    @ColumnInfo(name = "lat") var lat: Double,
    @ColumnInfo(name = "lng") var lng: Double,
    @ColumnInfo(name = "addressline") var addressline: String,
    @ColumnInfo(name="imagePath") var imagePath: String)
@ColumnInfo(name = "id")
@PrimaryKey(autoGenerate = true) var id: Int = 0
```

Durch verschiedene Annotations und einer Datenzugriffsklasse, werden *stored procedures* erstellt. Diese haben den Vorteil, dass sie zu Compilezeit ausgewertet werden. Dadurch sind Fehler leichter aufspürbar und die Zugriffe werden optimiert.

```

@Dao interface MealDao{
    @Query("select * from meal")
    fun getAllMeal(): List<Meal>

    @Query("select * from meal where foodname = :foodname")
    fun findMealByName(foodname: String): Meal

    @Query("select * from meal where id = :id")
    fun findMealById(id: Int) : Meal

    @Query("select * from meal where time >= :time")
    fun findAllMealsAfter(time: Long) : List<Meal>

    @Query("select * from meal where :start <= time AND :end >= time")
    fun findAllMealsAfter(start: Long, end: Long) : List<Meal>

    @Query("select * from meal where addressLine == :addressline")
    fun findAllMealsWithAddress(addressline: String) : List<Meal>

    @Query("select * from meal where foodName = :foodName AND time = :time
           ↪ ")
    fun findAllMealsByNameAndTime(foodName: String, time: Long) : Meal

    @Query("select * from meal where lat = :lat AND lng = :lng")
    fun findMealByLatLng(lat: Double, lng: Double): Meal

    @Query("select * from meal where effect <= 1")
    fun findMealyByEffect(): List<Meal>

    @Insert(onConflict = 1)
    fun insetMeal(meal: Meal)

    @Update
    fun updateMeal(meal: Meal)

    @Delete
    fun deleteMeal(meal: Meal)
}
  
```

Quelle: <https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/room.html>

6.2.2 CSV Export

Das Ausgabeformat CSV (Comma Separated Values) beschreibt den Aufbau einer Textdatei. Darin sind alle übergebenen Spaltennamen eingetragen. Die Reihenfolge der Spaltennamen gibt die Reihenfolge der Werte, die darunter aufgelistet sind wieder. Jeder Werteeintrag ist mit einem Return vom anderen getrennt.

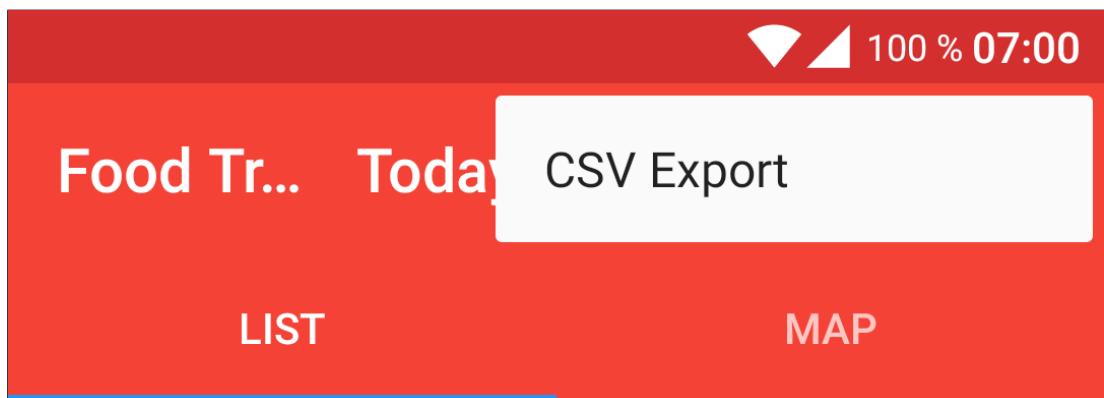


Abbildung 6.1: CSV Export Button

Die App unterstützt den .CSV Export. Der Export wird als "FoodtrackerData.csv" File im Download Ordner gespeichert.

```
Foodname,shortDescription,longDescription,effectDescription,effect,time,lat,  
→ lng,addressline,imagePath Black;Description Inhaltsbeschreibung;;Good!  
→ ;0;0;50.3254782;11.9401559;Alfons-Goppel-Platz 1, 95028 Hof,  
→ Deutschland Beispiel FOOD;Lecker essen;;Good  
→ ;4;0;49.9432373046875;14.55374526977539;Radjovice 405, 251 68 Radjovice  
→ , Tschechien You ;Ja ;;;2;0;0.0;0.0; Apfel ;Hdhd  
→ ;;;2;0;49.9432373046875;14.55374526977539;Radjovice 405, 251 68  
→ Radjovice, Tschechien Siegen MATE;Beste Mate;;Awake!!!  
→ ;1;0;50.88385009765625;8.02095890045166;Saarbruecker Str. 22, 57072  
→ Siegen, Deutschland
```

Dieser Ordner ist auf jedem Android Gerät einsehbar und kann heruntergeladen werden.

6.3 Page Adapter

Damit die App eine funktionierende *Tabbar* besitzt, muss ein *PageAdapter* erstellt werden. Dieser Adapter legt fest wie viel Tabs vorhanden sind, außerdem wird das Wechseln der Tabs gehandhabt. Bei einem Klick auf einem der Tabs wird die *getItem()* Methode aufgerufen. Diese erstellt das passende Fragment und gibt es der View zurück.

```
class PageAdapter(fragmentManager: FragmentManager,numberOfTabs: Int) :  
    FragmentStatePagerAdapter(fragmentManager){  
  
    private var mNumOfTabs = 0  
  
    init {  
        mNumOfTabs = numberOfTabs  
    }  
  
    override fun getItem(position: Int): Fragment? {  
        when (position) {  
            0 -> {  
                return RootFragment()  
            }  
            1 -> {  
                return MapFragment()  
            }  
            else -> return null  
        }  
    }  
  
    override fun getCount(): Int {  
        return mNumOfTabs  
    }  
}
```

6.4 Google Maps

Für die Karte ist die Google Maps API eingesetzt worden. Darin wird für jeden Eintrag ein Pin in der Karte dargestellt. Der API Key wurde dankenswerterweise von Normen bereitgestellt. Die Google Map wird asynchron geladen. Nachdem sie vollständig geladen ist, werden die Koordinaten der einzelnen Speisen aus der Datenbank geladen. Die Markierung des Standortes geschieht mithilfe der *Marker* Klasse. Dieser Klasse werden außer den oben genannten Koordinaten noch der Title und die Beschreibung einer Speise übergeben. Beim Klick auf einen Marker (Pin) öffnet sich ein *Info Window*, welches die Informationen anzeigt. Auf diesen *Info Window* ist ein *onClickListener* registriert, welcher die ausgewählte Speise in der Detail Ansicht öffnet.

6.5 MVP

MVP ist ein Entwurfsmuster in der Softwareentwicklung. Dieses unterteilt die Applikation in drei Bestandteile: Model, View, Presenter.

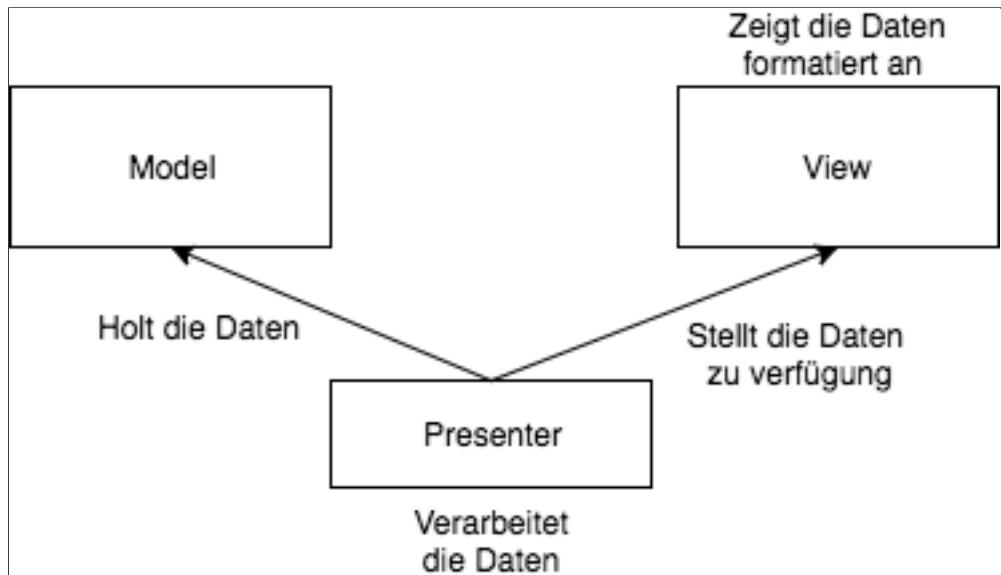


Abbildung 6.2: Model view presenter

Das Model hält die Daten die in der App verwendet werden. Sie strukturiert die Daten logisch. Der Presenter holt sich die Daten aus den Model und verarbeitet diese. Sie stellt die verarbeiteten Daten bereit die in der View angezeigt werden.

7 Herausforderungen

In jedem Projekt treten bei ansteigender Komplexität Probleme auf. Diese sind in diesem Abschnitt vermerkt.

- Aufwändige Integration von Dagger 2 die letztendlich verworfen werden musste. Mangelnde Dokumentation. Probleme beim Integrieren in bereits vorhandenen Projekten.
- Constraint Layouts bringen, wenn sie in einer *NestedScrollView* eingebunden sind gewisse Probleme mit sich. So liegt der zu bearbeitende Teil des Screens häufig außerhalb der Reichweite in der man diese bearbeiten kann. Dieser Teil ist nur auf Umwegen erreichbar und schwer zu bearbeiten.
- Laut der Google Dokumentation sind Bitmaps das vorgeschlagene Dateiformat für den Umgang mit Bildern. Das hat das Problem, dass bei Verarbeitung mehrere Bilder große Mengen an Daten im Arbeitsspeicher liegen. Der Arbeitsspeicher des Gerätes wird dabei zum Flaschenhals. Bei einer Komprimierung wird dabei zwischen RAM- und CPU-Auslastung abgewogen.

8 Lessons learned

Dem Parkinsonschen Gesetz folgend wurde die Features während der vorhandenen Zeit umgesetzt. Da während der Appentwicklung die Stundenplan App der Hochschule betreut wurde, entstand gelegentlich ein Interessen- und Ressourcenkonflikt. Letztendlich wurden die Änderungen an der Schnittstelle leicht gewichtet behandelt, da diese einen Mehrwert für viele Hundert Studenten auf Android und iOS Seite mit sich brachten.

Zu Beginn des Projektes ist es schwer die Architektur im größeren Stil planen. Da Features nach und nach erweitert wurden, ist es nötig geworden die Architektur anzupassen, was zu Mehrarbeit geführt hat.

9 Weitere Arbeiten

In diesem Projektabschnitt konnten alle gesteckten Ziele erreicht werden. Da solch ein junges Projekt noch viele Möglichkeiten beinhaltet Funktionen zu verbessern und neue Funktionen einzuführen werden hier mögliche Punkte zur Anregung aufgelistet. Eine Erweiterung die sich um die Inhaltsstoffe der Mahlzeiten dreht und diese speziell auswertet, würde dem Nutzer zusätzliche Vorteile bieten. Diese Daten sind anonym genug um mittels Cloud Schnittstelle mit Werten anderer Personen verglichen werden kann.

Da das Projekt als Open Source Projekt auf GitHub zur Verfügung steht, sind forks und pull requests willkommen. Da das Projekt somit der Öffentlichkeit übergeben wurde, besteht durchaus ein Interesse unsererseits die App weiter zu entwickeln.

Abbildungsverzeichnis

4.1	Main Screen	4
4.2	Hinzufügen eines Eintrags	5
4.3	Popover Screen	6
4.4	Settings Screen	6
4.5	Navigation Drawer Menü Screen	7
4.6	Karten Screen	8
5.1	Main Screen mit Einträgen	10
5.2	Hinzufügen eines Eintrags	11
5.3	Bearbeiten eines Eintrags	12
5.4	Map mit Pin und Beschriftung	13
6.1	CSV Export Button	16
6.2	Model view presenter	18