

Entwicklung interaktiver Systeme

–

Konzept Aquaparadise

Moritz Müller, Johannes Kimmeyer

3. November 2016

# Inhaltsverzeichnis

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>                         | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Ausgangssituation und Ziele</b>        | <b>4</b>  |
| 2.1      | Problemstellung . . . . .                 | 4         |
| 2.2      | Entwicklungsziele . . . . .               | 4         |
| <b>3</b> | <b>Nutzungskontext</b>                    | <b>6</b>  |
| 3.1      | Nutzungskontext . . . . .                 | 6         |
| 3.2      | Domänenrecherche . . . . .                | 6         |
| 3.3      | Stakeholder . . . . .                     | 7         |
| <b>4</b> | <b>Anforderungen</b>                      | <b>8</b>  |
| 4.1      | Funktionale Anforderungen . . . . .       | 8         |
| 4.2      | Nicht-Funktionale Anforderungen . . . . . | 9         |
| <b>5</b> | <b>Related Works</b>                      | <b>10</b> |
| 5.1      | Marktrecherche . . . . .                  | 10        |
| 5.1.1    | Aquarium Manager . . . . .                | 10        |
| 5.1.2    | Aquareka . . . . .                        | 11        |
| 5.1.3    | AqDiary . . . . .                         | 11        |
| 5.1.4    | Aquarium Note . . . . .                   | 11        |
| 5.1.5    | Flowgrow . . . . .                        | 12        |
| 5.2      | Alleinstellungsmerkmal . . . . .          | 13        |
| <b>6</b> | <b>Vorgehen</b>                           | <b>14</b> |
| 6.1      | Abwägung der Vorgehensmodelle . . . . .   | 14        |
| 6.2      | Wahl eines Vorgehensmodelles . . . . .    | 14        |
| <b>7</b> | <b>Architektur</b>                        | <b>15</b> |
| 7.1      | Erklärung . . . . .                       | 15        |
| 7.1.1    | Server . . . . .                          | 15        |
| 7.1.2    | Datenaustausch und Datenbank . . . . .    | 15        |
| 7.1.3    | Benutzer Client . . . . .                 | 16        |
| 7.1.4    | Fachhandlung Client . . . . .             | 17        |
| 7.2      | Alternative . . . . .                     | 17        |
| <b>8</b> | <b>Proof of Concept</b>                   | <b>18</b> |
| 8.1      | Risiken . . . . .                         | 18        |
| 8.2      | Alternativen . . . . .                    | 19        |
| 8.3      | Proof of Concept . . . . .                | 19        |

# 1 Einleitung

Bei diesem Dokument handelt es sich um eine Teilaufgabe des Modules „Entwicklung interaktiver Systeme“ an der Technischen Hochschule Köln im Studiengang Medieninformatik. Das Projekt wird von Professor Dr. Gerhard Hartmann und Professor Dr. Kristian Fischer betreut. Zielsetzung des Lehrauftrags ist die Konzeption und Entwicklung eines interaktiven Systems.

## 2 Ausgangssituation und Ziele

### 2.1 Problemstellung

Besitzer eines Aquariums haben oft mit Problemen zu kämpfen. Durch falsche Nährstoffwerte im Wasser kommt es des Öfteren zum falschen Klima für die Wasserpflanzen und es kommt zu Algenbildung oder das Verkümmern der Wasserpflanzen. Da das Berechnen der richtigen Werte sehr unübersichtlich ist und oft das Wissen fehlt, sind gerade nicht erfahrende Aquarium Besitzer überfordert. Ebenso ist die Kommunikation zwischen Händler und Besitzer oft nicht sehr gut, da diese immer wieder neuen Wasseranalysen vornehmen müssen und das aufwendig zu dokumentieren ist.

### 2.2 Entwicklungsziele

Die einzelnen Entwicklungsziele sind durch die Top- Down Methode entstanden. Bei der Top-Down Methode fängt man mit den Strategischen Zielen, der obersten Ebene an und arbeitet sich weiter in die feineren Ebenen hinein. Die strategischen Ziele haben wir mit unseren generellen Systemzielen gleichgesetzt. Die einzelnen Ziele ordnen sich aufgrund der Top-Down Methode jeweils zu einer oder mehreren Obergruppen zu. In der obersten Ebene sind die strategischen Ziele, anschließend die dazu passenden taktischen Ziele. Auf der untersten Ebene sind die operativen Ziele aufgeführt.

1. Wir wollen mit unserem interaktiven System das Pflegen eines Aquariums vereinfachen. Es soll weder zu Mangelercheinungen bei den Pflanzen noch zur Algenbildung kommen.
  - a) Es muss ein Algorithmus gefunden werden, der den ungefähren Nährstoffverbrauch in einer bestimmten Periode schätzen kann.
    - i. Es müssen die Haupteinflussfaktoren für den Nährstoffverbrauch bestimmt werden.
    - ii. Es müssen Ausgangswerte für den Nährstoffverbrauch individuell bestimmt werden und auf Basis neuerer Werte wieder angepasst werden.
    - iii. Dem Kunden muss das optimale Düngemittel empfohlen werden.
    - iv. Das Wasser muss eine auf das Aquarium angepasste Härte besitzen
  - b) Der Kunde muss motiviert die Wasserwechsel und Düngungen durchführen.
    - i. Mit möglichst wenigen Informationen vom Nutzer sollen die aktuellen Nährwerte berechnet und mit empfohlenen Werten abgeglichen werden.

- ii. Das System soll dem Kunden die Arbeit erleichtern und für ihn möglichst wenig Arbeit hinzufügen.
    - iii. Das System soll dem Kunden das Wissen bieten, was er eigentlich bräuchte, um die Berechnungen durchzuführen.
  - c) Bei Problemen, die sich nicht in der Versorgung durch die Nährwerte wiederfinden, soll der Fachmann eine Möglichkeit haben, das Aquarium anschauen zu können und auf diese Weise weiterhelfen.
    - i. Es muss eine effiziente Möglichkeit gefunden werden, wie der Fachmann das Aquarium und die äußeren Einwirkungen ohne Anwesenheit beim Kunden anschauen kann.
    - ii. Der Fachhandel muss überzeugt werden, dass diese mit dieser Möglichkeit sich ihre Arbeit vereinfachen.
2. Ebenso wollen wir erreichen, dass der Fachhandel eine ausführliche Dokumentation über das Aquarium betrachten kann, wodurch dieser eine sinnvolle Empfehlung von Fischen und Pflanzen machen kann.
- a) Möglichst viele Fachhandel sollten unser System benutzen.
    - i. Es muss eine offene Schnittstelle eingerichtet werden, welche mit dem individuellen System der Fachhandel interagieren kann.
    - ii. Durch die bessere Empfehlung mit den bekannten Nährwerten muss der Kunde profitieren und bevorzugt mit diesen Fachhandeln interagieren.
  - b) Die Nutzung muss auch ohne zuständigen Fachhandel möglich sein.
    - i. Der Kunde sollte auch die Rolle mehrerer Entitäten(Kunde, Fachmann) übernehmen können.
    - ii. Die Eintragung von Nährwerten durch Tests zur Wasseranalyse sollte dem Kunden auch ermöglicht werden.
    - iii. Der Kunde muss durch das System erkennen, wo die Probleme mit seinem Aquarium liegen.
  - c) Die Berechnungen müssen möglichst sinnvoll auf die einzelnen Entitäten aufgeteilt werden.
    - i. Es muss ein Architekturmodell erstellt werden.
    - ii. Es sollten alle nötigen Berechnungen zusammengefasst werden.
  - d) Es soll den Benutzern möglichst einfach veranschaulicht werden, wie sich die Nährstoffe im Aquarium verhalten und verändern.

## 3 Nutzungskontext

### 3.1 Nuzungskontext

Der Nutzungskontext umfasst zunächst 3 Benutzergruppen. Diese sind entweder Besitzer eines eigenen Aquariums, unterstützen die Besitzer dieser Aquarien in ihrem Hobby oder sind Besitzer von Großaquarien. Zum einen sind hier die Privatpersonen, welche das interaktive System in erster Linie zu Hause auf einem beliebigen Endgerät benutzen, das wird hauptsächlich das Smartphone als täglicher Gebrauchsgegenstand sein. Die Privatpersonen tragen den Wasserwechsel ein, kaufen neue Fische oder Pflanzen und entnehmen dem System die Menge des hinzuzufügenden Düngemittels. Bei einem Besuch eines Fachmarktes wird das System manchmal auch benutzt, um auf eventuelle Probleme im Aquarium zu reagieren.

So wird auch schon die zweite Benutzergruppe, die Fachmärkte für Fisch- und Aquarium Haltung erwähnt. Diese benutzen das System, um nach der Wasseranalyse das richtige Düngemittel für den Kunden zu berechnen. Auf Basis der aktuellen Nährwerte steht immer die empfohlene Neumischung des Düngemittels für den Kunden bei dem Fachmarkt bereit. Da die aktuellen Nährwerte so auch für den Fachmarkt bekannt sind, kann der Verkäufer passende Fische und Pflanzen empfehlen. Dieser benutzt das System an einem Computer, welches weiterhin über die Nutzer- und Systemverwaltung verfügt.

Eine weitere Nutzungsgruppe könnte sich in den Fachleuten großer Zoos oder Aquarien für Besucher wiederfinden, welche mit Hilfe des Systems ihre Wasserwerte überwachen können und gerade bei ständig neuen Wassermengen auf die Nährwerte achten müssen. Diese Nutzergruppe wird aber ausgeschlossen, da dies bereits sehr gut funktioniert.

### 3.2 Domänenrecherche

Die Aquarium Haltung ist nicht gerade eine der einfachsten Möglichkeiten, Haustiere zu halten. Neben vielen äußeren Einflüssen, wie der Standort, die Lichtquellen oder auch die Wassergegebenheit kommen auch viele direkte Einflüsse dazu. Ein besonders umfangreicher Bereich sind die für die Pflanzen notwendigen Nährstoffe, welche sich auf die Photosynthese zurückführen lassen.

Unter Photosynthese versteht man die Erzeugung von organischen Stoffen unter Verwendung von Lichtenergie. So benötigen Pflanzen bei einer stärkeren Lichtquelle mehr CO<sub>2</sub> und eine umfassendere Nährstoffversorgung. Im speziellen Bereich der Wasserpflanzen finden sich die einzelnen Nährstoffe im Wasser wieder und diese einzelnen Nährstoffe lassen sich durch Düngemittel vermehren. Wenn bestimmte Nähr-

stoffe fehlen oder eine Überversorgung eines Nährstoffes vorliegt, kommt es bei den Pflanzen zu Mangelercheinungen.

Algenbildung ist ebenfalls ein häufiges Problem, welches sich auf ein Ungleichgewicht im Aquarium zurückführen lässt. Es gibt mehrere Ursachen, die dieses Ungleichgewicht erzeugen können, wie zum Beispiel zu viele Aquarium Bewohner oder zu viel Futter für die Fische. Algenbildung generell resultiert aus einem zu hohen Ammoniumgehalt. Da sowohl Algen als auch Wasserpflanzen die gleichen Nährstoffe benötigen ist eine ausgewogene Nährstoffversorgung noch wichtiger, da sich sonst die Algen aufgrund ihres breiteren Toleranzbereiches bezüglich der Nährstoffversorgung vermehren und die Wasserpflanzen dabei absterben.

Da die Berechnungen für unser zu entwickelnden Systems sehr bedeutend sind, führen wir diese kurz auf und eben eine kurze Erläuterung.

### 3.3 Stakeholder

Die gemeinsamen Stakeholder wurden anhand eines umfangreichen Brainstorming gefunden. Ihr Bezug zum System wurde mithilfe logischen Denkens festgelegt.

Tabelle 3.1: Stakeholder-Analyse

| Bezeichnung     | Beziehung zum System | Objektbereich  | Erfordernis, Erwartung   |
|-----------------|----------------------|--|--|
| Benutzer        | Anrecht              | An den übermittelten Daten   | Die vom Benutzer übermittelten Daten müssen vertraulich und sicher behandelt werden  |
|                 | Anteil               | An den übermittelten Daten   | Die vom Benutzer übermittelten Daten über sein Aquarium (z.B. Wasserwerte, Lebewesen, ?)   |
|                 | Anspruch             | An die Funktionalität der verschiedenen Rechner                          | Verfügbarkeit und korrekte Funktionalität der Rechner muss gewährleistet sein  |
|                 | Interesse            | An dem System  | Der Benutzer möchte sein Aquarium besser und leichter verwalten können und gleichzeitig wichtige Werte wie zum Beispiel die Nährstoffzufuhr berechnen können                 |
| Fachhandlungen  | Anrecht              | An den übermittelten Daten   | Die von der Zoohandlung übermittelten Daten dürfen nur an den entsprechenden Benutzer übermittelt werden und müssen vertraulich und sicher behandelt werden                  |
|                 | Anteil               | An den übermittelten Daten   | Die Auswertung der Wasseranalyse und sonstige Daten für den Benutzer / Kunden  |
|                 | Anspruch             | An die Funktionalität der Datenübertragung und der verschiedenen Rechner | Verfügbarkeit und korrekte Funktionalität der Rechner sowie die Datenübertragung an den Benutzer / Kunden muss gewährleistet sein  |
|                 | Interesse            | An dem System  | Die Zoohandlung möchte eine einfache Kommunikationsmöglichkeit haben, um dem Kunden die Ergebnisse der zuvor eingereichten Wasserprobe und ggf. weitere Daten zu übermitteln |
| Wissenschaftler | Anteil               | An den Berechnungen  | Wissenschaftler tragen mit ihren Forschungen zu den Berechnungen des Systems bei   |

# 4 Anforderungen

## 4.1 Funktionale Anforderungen

- Das System sollte Berechnungen für den Aquarium Halter durchführen. - Düngemittel - CO2 Gehalt - Verdunstungsmenge - Durchschn. Nährstoffverbrauch
- Das System sollte dem Halter des Aquariums ermöglichen, Wasserwechsel durchzuführen.
- Das System sollte das Überwachen von mehreren Aquarien ermöglichen.
- Das System muss eine sichere Verwaltung der Nutzerdaten garantieren.
- Das System sollte dem Halter des Aquariums die Möglichkeit geben, selbst die Wasserwerte einzutragen.
- Das System muss über eine eindeutige Verbindung zwischen Halter des Aquariums und dem Fachhandel verfügen.
- Das System sollte die Veränderung der Nährwerte übersichtlich veranschaulichen.
- Das System sollte die Werte sowohl für Halter der Aquarien und den Fachhandel stets aktuell halten.
- Das System soll dem Halter des Aquariums eine Düngeempfehlung basierend auf den Wasserwerten geben.
- Das System sollte die aktuellen Wasserwerte schätzen können.
- Bei der Erstanmeldung soll der Aquarienbesitzer Füllmenge und Abmessungen des Aquariums im System speichern können
- Das System soll dem Aquarium Besitzer ermöglichen, bei Problemen direkte Hilfe vom Fachmarkt zu erhalten.
- Sobald ein Aquarium Halter ein neues Objekt fürs Aquarium gekauft hat, soll er dieses in sein virtuelles Aquarium hinzufügen.
- Das System sollte dem Halter die Möglichkeit geben, die Aquarium Bestandteile in ein virtuelles Aquarium einzutragen.
- Das System soll dem Fachhändler die individuellen Kundendaten anzeigen können.



## 4.2 Nicht-Funktionale Anforderungen

- Das System sollte regelmäßig die Daten als Backup speichern.
- Das System sollte zeitunabhängig genutzt werden können.
- Das System sollte dem Aquarium Besitzer ermöglichen, nur bestimmte Daten weiter zu geben.
- Das System soll bestmögliche Gebrauchstauglichkeit ermöglichen.
- Das System soll korrekte Ergebnisse liefern.
- Das System soll eine möglichst nahe Nährwertschätzung liefern.
- Das System soll dem Nutzer eine bessere Betreuung durch den Fachhandel geben.

## 5 Related Works

Der Markt für Apps zum Verwalten von Aquarien ist nicht besonders groß. Im Folgenden werden ein paar Anwendungen vorgestellt, die mehr oder weniger Teilfunktionen zur Lösung des Nutzungsproblems zur Verfügung stellen.

### 5.1 Marktrecherche

#### 5.1.1 Aquarium Manager<sup>1</sup>

Mit Hilfe dieser App wird es leichtgemacht, den Überblick über sein Aquarium und alles was dazu gehört zu behalten. Nachdem man die App zum ersten Mal gestartet hat, wird man von einem Assistenten durch die ersten Schritte geleitet. Diese beinhalten das Hinzufügen vom Aquarium, zusätzlichen Komponenten, Pflanzen, Fischen und auch von wirbellosen Tieren, wie zum Beispiel Schnecken. Sobald man alles hinzugefügt hat, kommt man zum Kontrollzentrum. Dort werden, sofern mindestens zwei Wassermessungen eingetragen wurden, eine Übersicht über die Werte gezeigt. Erst alles zusammen in einer Tabelle und darunter befindet sich für jeden Wert ein Graph, der die Veränderungen zwischen den einzelnen Messungen deutlich macht. Über ein Menü kommt man zu den einzelnen am Anfang eingetragenen Inhalten des Aquariums. Dort können zum Beispiel neue Fische hinzugefügt und verwaltet werden. Dann gibt es noch Funktionen wie zum Beispiel eine Aufgabenliste, ein Tagebuch und eine Kostenübersicht. In den Einstellungen hat man unter anderem die Möglichkeit, die Einheiten der einzelnen Wasserwerte zu ändern, Wasserwerte zu importieren und Benachrichtigungseinstellungen vorzunehmen.

Stärken:

- Große Datenbank mit vielen Modellen von Aquarien und Komponenten sowie mit Fischen, Pflanzen und wirbellosen Tieren
- Import von Wasserwerten, die mit Seneye (Aquarium Monitor System) aufgenommen wurden
- Automatisches Erstellen von Aufgaben, wenn zum Beispiel Wartungen vorgesehen sind

Schwächen:

- Keine Interaktion mit der Fachhandlung möglich, um Wasserwerte einfach von der Zoohandlung übermittelt zu bekommen
- Keine Berechnungen, die aufgrund der Wasserwerte durchgeführt werden können (zum Beispiel die Dosierung der Nährstoffe)

---

<sup>1</sup>Stand: 23.10.16 (Version 0.18.1.116, Android)

### 5.1.2 Aquareka<sup>2</sup>

Mit dieser App kann man prüfen, ob Fische und Pflanzen zusammenpassen. Man bekommt eine Übersicht über verschiedene Fische und Pflanzen. Wenn man zum Beispiel einen Fisch sucht, der zu seinem Aquarium passt, kann man seine Aquarien Daten angeben und dann werden die passenden Fische angezeigt. Man bekommt dann noch Informationen über die Eigenschaften des Fisches, zum Beispiel die maximale Länge, Geschlechtsmerkmale und bevorzugte Temperatur und Wassermenge. Sobald man sein Aquarium angelegt hat, kann man Fische und Pflanzen hinzufügen. Wenn allerdings ein Fisch oder eine Pflanze nicht zum Aquarium oder zu einem bereits hinzugefügten Fisch oder Pflanze passt, wird einem dies direkt angezeigt.

Stärken:

- Für jeden Fisch und für jede Pflanze ist ein Bild hinterlegt
- Suchen von zum Aquarium passenden Fischen und Pflanzen

Schwächen:

- App dient nur dazu, passende Fische oder Pflanzen zu finden; es ist keine Verwaltung des Aquariums möglich

### 5.1.3 AqDiary<sup>3</sup>

Diese App stellt eine Art Tagebuch für sein Aquarium dar. Man kann ein Aquarium hinzufügen (nur mit Name) und dann Aktivitäten eintragen, die man am Aquarium vorgenommen hat, wie zum Beispiel die Reinigung. Diese Aktivitäten werden auf der Hauptseite aufgelistet. Zusätzlich kann man noch Erinnerungen für Aktivitäten erstellen, die in der Zukunft liegen. An diese wird man durch Benachrichtigungen erinnert.

Stärken:

- Übersichtliche Auflistung der vergangenen und geplanten Aktivitäten

Schwächen:

- Keine weiteren Anwendungsmöglichkeiten vorhanden

### 5.1.4 Aquarium Note<sup>4</sup>

In dieser App kann man zuerst ein Aquarium anlegen. Dabei können Daten wie zum Beispiel die Beckengröße, die Füllmenge und Zubehör mit angegeben werden. Für das angelegte Aquarium lassen sich dann Aktivitäten erstellen, Wasserwerte eingeben und Lebewesen hinzufügen. Die Veränderungen der Wasserwerte können für jeden einzelnen Wert mit einem Graph angezeigt werden. Außerdem stellt die App verschiedene Tools bereit, wie zum Beispiel die Berechnung der Wassermenge anhand der Aquarium Größe.

Stärken:

---

<sup>2</sup>Stand: 23.10.16 (Version 2.2, Android, Testversion)

<sup>3</sup>Stand: 23.10.16 (Version 1.4.4, Android)

<sup>4</sup>Stand: 23.10.16 (Version 1.8.2, Android)

- Verschiedene Tools für Berechnungen
- Übersichtliche Darstellung der Inhalte sowie einfache Bedienung

Schwächen:

- Keine Berücksichtigung von Pflanzen
- Keine Interaktion mit der Fachhandlung möglich, um Wasserwerte einfach von der Zoohandlung übermittelt zu bekommen

### 5.1.5 Flowgrow<sup>5</sup>

Flowgrow ist eine Webseite mit vielen Informationen und Tools rund um Aquarien. Sie beinhaltet eine große Datenbank mit Wasserpflanzen, Fischen, wirbellosen Tieren und auch Aquarien. Diese Kategorien haben jeweils eine eigene Seite, auf der man zum Beispiel nach bestimmten Namen suchen kann oder auch nach Bewertungen, Beliebtheit, Aktualität und auch einfach nur alphabetisch sortieren kann. In der Übersicht werden einem dann schon nützliche Infos wie zum Beispiel die Wachstumsgeschwindigkeit bei den Wasserpflanzen sowie ein Bild angezeigt. Dann gibt es noch Detail-Seiten für jede Wasserpflanze / Fisch / Wirbellose / Aquarium, auf der noch einige weitere Informationen bereitgestellt werden. Außerdem gibt es noch ein Forum, in dem sich Benutzer über die verschiedenen Themen rund ums Aquarium austauschen können. Ein weiterer bedeutender Teil der Seite sind die Rechner für Nährstoffe, Soil und Licht.

Stärken:

- Verschiedene Tools für Berechnungen
- Übersichtliche Darstellung der Inhalte sowie einfache Bedienung
- Große Datenbank mit vielen Pflanzen, Fischen, wirbellosen Tieren und Aquarien inklusive Bildern
- Forum zum Austausch von Informationen

Schwächen:

- Keine direkte Verwaltung seines Aquariums möglich
- Wasserwerte und Berechnungen können nicht gespeichert werden, man muss diese selbst dokumentieren
- Keine optimierte Seite für mobile Geräte

---

<sup>5</sup>Stand: 27.10.16 (<http://www.flowgrow.de/>)

## 5.2 Alleinstellungsmerkmal

Merkmale der in der Marktrecherche analysierten Apps:

- Datenbank für Pflanzen, Fische, Wirbellose, Aquarien (und Komponenten)
- Hinzufügen seiner Aquarium-Daten mit Inhalt
- Wasserwerte hinzufügen
- Import von Wasserwerten, die mit Seneye (einem Aquarium Monitor System) aufgenommen wurden
- Aufgabenliste
- Tagebuch
- Kostenübersicht
- Automatisches hinzufügen von Wartungsterminen
- Prüfen, ob Fische und Pflanzen zum Aquarium oder auch zueinander passen
- Berechnungen ? Flowgrow...
- Anhand der eingetragenen Wasserwerte einen zeitlichen Verlauf der einzelnen Werte in Form eines Graphen darstellen
- Übersicht für Pflanzen, Fische, Wirbellose und Aquarien mit Such- und Sortierfunktion sowie Detail-Seiten mit vielen nützlichen Infos
- Forum zum Austausch von Infos und Fragen

Mit den in der Marktrecherche vorgestellten Anwendungen lassen sich jeweils Teilspekte des Nutzungsproblems lösen. Allerdings fehlt eine Anwendung, die die wesentlichen Funktionen vereint und gleichzeitig eine Kommunikation mit der Fachhandlung ermöglicht. Nachdem man eine Wasserprobe zu der Fachhandlung gebracht hat, wird diese dort ausgewertet und über die Anwendung können die Ergebnisse direkt an den Kunden übermittelt werden. Dabei werden sowohl der Privatperson als auch der Fachhandlung Tools wie z.B. die Berechnung von Düngemittel angeboten. Außerdem hat die Fachhandlung sofort Einblick in die vom Kunden eingetragenen Aquarium Daten, wie zum Beispiel Größe und Inhalt (Pflanzen, Lebewesen), und kann dem Kunden aufgrund dessen passende Vorschläge bzgl. Erweiterungen geben.

## 6 Vorgehen

6.1 Abwägung der Vorgehensmodelle

6.2 Wahl eines Vorgehensmodelles

# 7 Architektur

Da die Kommunikation zwischen den verschiedenen Clients eine bedeutende Rolle spielt, wird diese im Folgenden skizziert. Zuvor sind hier die verschiedenen Komponenten aufgelistet:

- Server
- Mobiler Client für Benutzer
- Desktop Client für Fachhandlungen
- Firebase Cloud Messaging
- Datenbank

## 7.1 Erklärung

### 7.1.1 Server

Der Server dient zum Datenaustausch zwischen den Komponenten. Bei der Umsetzung des Servers konnten wir zwischen PHP und Node.js wählen. Hier haben wir uns für eine Umsetzung mit Node.js und Express.js entschieden, da wir bereits Erfahrung damit haben und da es sich gut für unser System eignet.

### 7.1.2 Datenaustausch und Datenbank

Über http können Daten im JSON Format zwischen den Clients und dem Server ausgetauscht werden und diese können ggf. vom Server in der Datenbank gespeichert werden. Als Datenbank benutzen wir MongoDB, da diese gut in Verbindung mit Node.js eingesetzt werden kann. Als Middleware für die Interaktion mit MongoDB benutzen wir das Node Modul mongoose.js. In der Datenbank werden zum Beispiel die Tokens für das Firebase Cloud Messaging gespeichert. Dieses benutzen wir, um Nachrichten direkt mit ?Push-Notification? an den App-Nutzer zu verschicken. Wenn zum Beispiel die Fachhandlung die Ergebnisse einer Wasseranalyse verschickt, gehen diese erst an den Server und der übermittelt diese per FCM an den Benutzer. Im Vergleich zum Google Cloud Messaging ist das Firebase Cloud Messaging (die neue Version vom Google Cloud Messaging) leichter in die App zu integrieren und hat weitere Features.

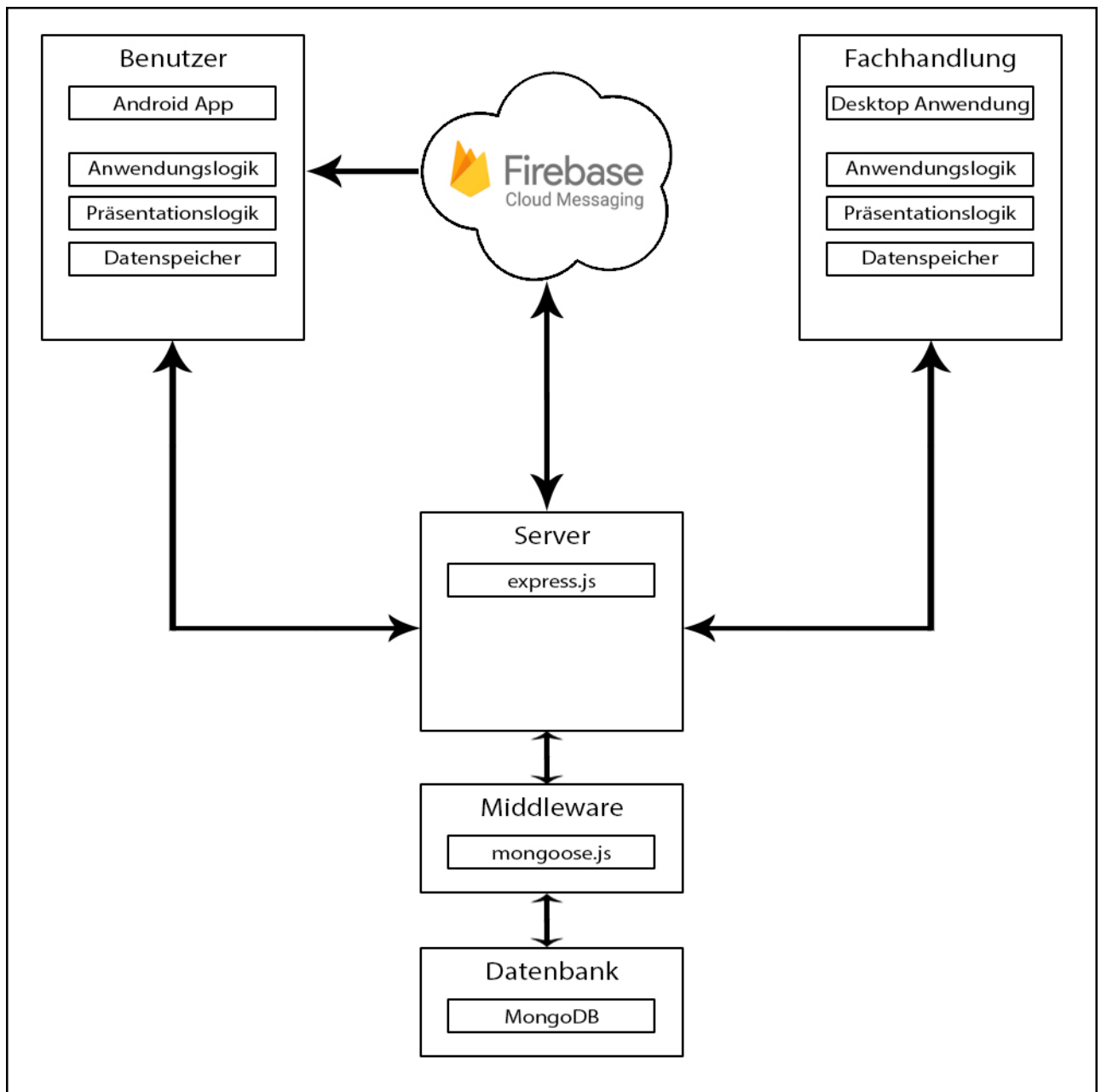


Abbildung 7.1: Architekturmodell

### 7.1.3 Benutzer Client

Für den Benutzer Client haben wir uns für eine Android App entschieden, da diese mit Java realisiert wird und es somit sich gut für das Projekt eignet. Der Client hat sowohl eigene Anwendungslogik, wie zum Beispiel das Berechnen der Düngemittel, als auch eigene Präsentationslogik und einen Datenspeicher. Dort werden zum Beispiel die Aquarium Daten gespeichert, damit der Benutzer auch offline darauf zugreifen kann.



#### **7.1.4 Fachhandlung Client**

Für die Fachhandlung haben wir uns für eine Desktop Anwendung entschieden, die wir ebenfalls mit Java realisieren. Die Fachhandlung soll eine gute Übersicht über ihre Kunden und deren Daten bekommen, weshalb eine Desktop Anwendung hier mehr geeignet ist als eine App, da der sichtbare Bereich größer ist. Auch dieser Client hat eigene Anwendungslogik, Präsentationslogik und Datenspeicher.

### **7.2 Alternative**

# 8 Proof of Concept

## 8.1 Risiken

### **Beschaffung der Formeln für einzelne Berechnungen**

Die Berechnungen, die wir in unserem System benutzen wollen, sind nicht gerade einfach. Diese müssen erst recherchiert werden. Sollten wir nicht an die Formeln für einzelne Berechnungen gelangen, fehlt ein wichtiger Teil unserer Anwendungslogik. Dies kann dazu führen, dass unsere Anwendungslogik nicht mehr ausreicht und wir im schlimmsten Fall das Projekt beenden müssen. Um das Risiko zu minimieren sollten wir uns schon frühzeitig um die Formeln kümmern und uns Alternativen überlegen.

### **Umsetzung der Formeln (Programmierung)**

Sollten wir alle Formeln bekommen haben gilt es diese in Java umzusetzen. Dies könnte aufgrund von mangelnden Programmierkenntnissen oder auch durch Faktoren wie zum Beispiel die Unwissenheit über den natürlichen Nährstoffverbrauch im Aquarium scheitern und das könnte wiederum zu einem Abbruch des Projekts führen, da uns in dem Fall einiges an Anwendungslogik verloren geht. Um dies frühzeitig zu erkennen ist hier ein Proof of Concept sinnvoll.

### **Umgang mit Firebase Cloud Messaging**

Da bis jetzt noch niemand von uns mit dem FCM gearbeitet hat, ist es nicht garantiert, dass wir unser Vorhaben damit umsetzen können. Sollten wir nicht in der Lage sein, die Kommunikation mit dem FCM umsetzen zu können, müssen wir darauf verzichten und eine alternative Möglichkeit für die Kommunikation zwischen den Clients suchen. Zur frühzeitigen Erkennung des Ereignisses ist auch hier ein Proof of Concept angebracht.

### **Ausfall eines Teammitglieds (z.B. durch Krankheit)**

Sollte einer von uns beiden zum Beispiel durch Krankheit für mehrere Tage ausfallen, steht das Projekt auf der Kippe, da die Bearbeitung der Artefakte alleine um einiges länger dauert und wir somit unseren Zeitplan nicht mehr einhalten können.

### **Unterschätzung des Zeitaufwands**

Das Einhalten der Fristen ist ein wichtiger Punkt, da das Projekt ansonsten scheitern könnte. Es ist also nötig, den Zeitaufwand von Anfang an richtig einzuschätzen und falls möglich noch ein bisschen Freiraum bis zum Abgabetermin einzuplanen, um Verzögerungen ausgleichen zu können.

### **Fehlendes MCI Wissen**

Da wir beide noch keine MCI Prüfung absolviert haben, kann es sein, dass uns das Wissen bei der Bearbeitung der MCI-Artefakte fehlt. Um dies so gut wie möglich zu

verhindern haben wir bereits am Anfang des Semesters begonnen, die MCI Materialien zu wiederholen.

## 8.2 Alternativen

## 8.3 Proof of Concept

# Tabellenverzeichnis

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 3.1 Stakeholder-Analyse . . . . . | 7 |
|-----------------------------------|---|

# Abbildungsverzeichnis

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 7.1 Architekturmodell . . . . . | 16 |
|---------------------------------|----|