



DHBW Mannheim

Team „Norbert“

Norbert - Your StudyBuddy

Softwareentwurf

5. April 2016

Projektleitung:

Projektmitglieder:

Arwed Mett

Dominic Steinhauser, Tobias Dorra,
Simon Oswald, Philipp Pütz

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegende Komponenten und deren Funktionsweise	1
1.1	Grundlegender Aufbau aus Funktionssicht	1
1.2	Datenhaltung	3
1.3	Interne Prozesse	4
2	Anbindung externer Dienste - Dropbox	5
2.1	Autorisierungsprozess (OAuth)	5
2.2	Dropbox Endpoints	6
3	Datenbank	8
3.1	Datenbankschema	8
4	RESTful API	11
4.1	Übersicht der Funktionen	11
4.2	Authentifizierung	12
4.3	Einträge	12
4.4	Notifikationen	12
5	Frontend	14
5.1	Ziele	14
5.2	Views	14
5.3	Newsfeed	15
5.4	Profilverwaltung und Einstellungen	15
5.5	Komponenten der Anwendung	16
5.6	Trennung von Daten und Anzeigelogik	16

1 Grundlegende Komponenten und deren Funktionsweise

Folgende Funktionalitäten müssen von der Architektur zwingend erfüllt werden, damit Norbert korrekt funktionieren kann:

1. Der Newsfeed muss auf dem Client angezeigt werden können.
2. Norbert muss die gesamten Daten (Einträge, Vorschläge, Emails. etc.) zentral speichern.
3. Die für den Newsfeeds relevanten Daten müssen von Norbert an die Clients geliefert werden können.
4. Der Client muss Einträge anlegen/bearbeiten können und auf Vorschläge reagieren können, bzw. seine Aktionen Norbert mitteilen können.
5. Norbert muss Vorschläge liefern können.

1.1 Grundlegender Aufbau aus Funktionssicht

Die in Grafik 1.1 gezeigte Architektur würde die oben genannten Kriterien erfüllen.

1. Über einen Webbrowser kann der Newsfeed auf den Clients angezeigt werden.
2. Norbert hat die gesamten Daten in getrennten Dateien/Ordern zur Verfügung.
3. Über die Kommunikationsschnittstelle kann Norbert die relevanten Daten an den Client liefern.
4. Über die Kommunikationsschnittstelle können die Aktionen der Clients Norbert mitgeteilt werden.
5. Die Vorschlagslogik berechnet anhand der vorhandenen Daten Vorschläge, welche über die Kommunikationsschnittstelle an den Client geliefert werden.

Mit dieser Architektur treten aber mehrere Probleme auf:

1. Das manuelle Verwalten von Daten in separaten Dateien ist sehr aufwendig und extremst fehleranfällig.
2. Der genaue Ablauf

1.1 Grundlegender Aufbau aus Funktionalen Komponenten und deren Funktionsweise

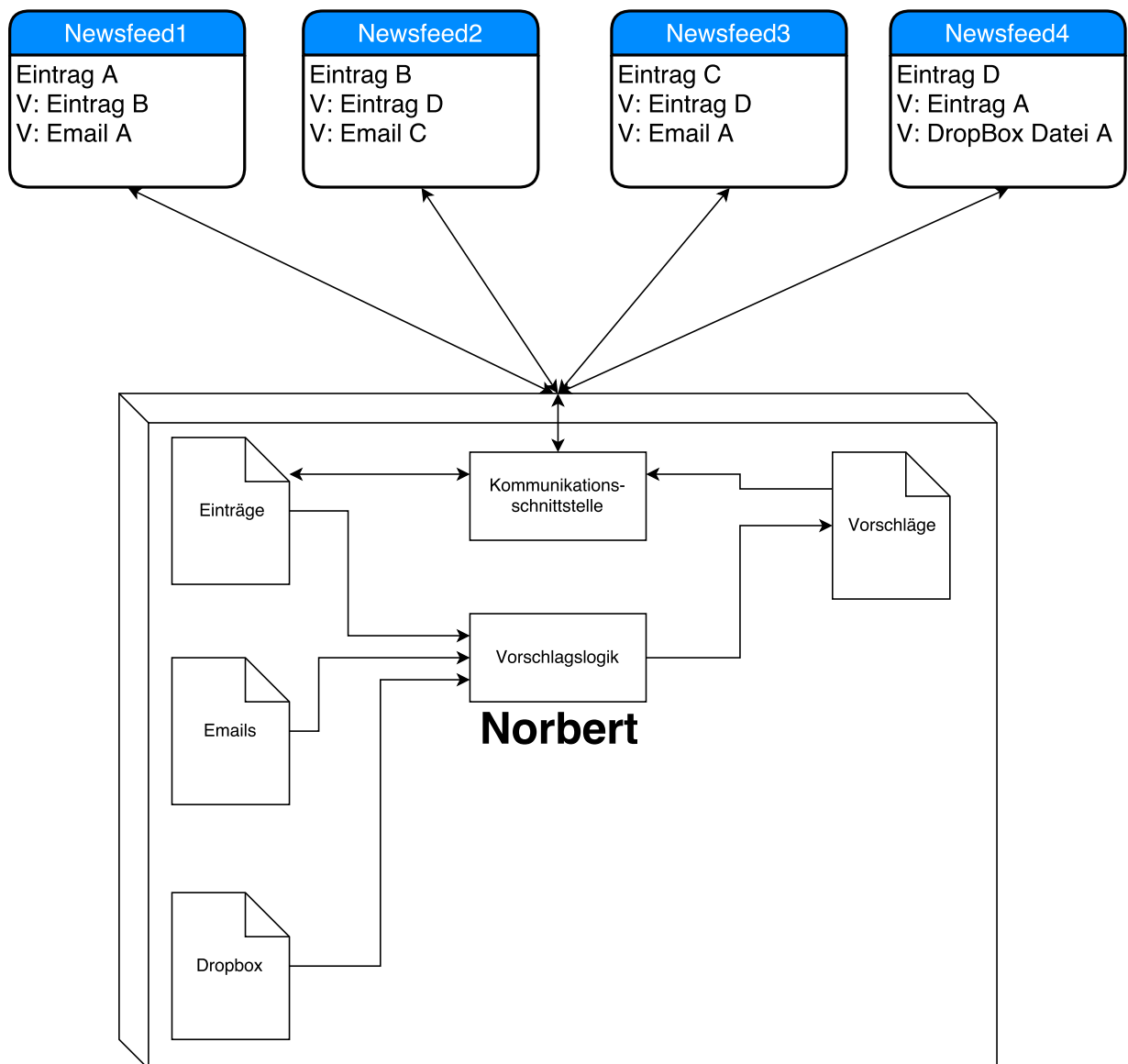


Abbildung 1.1: Grundlegende Funktionalität

1.2 Datenhaltung

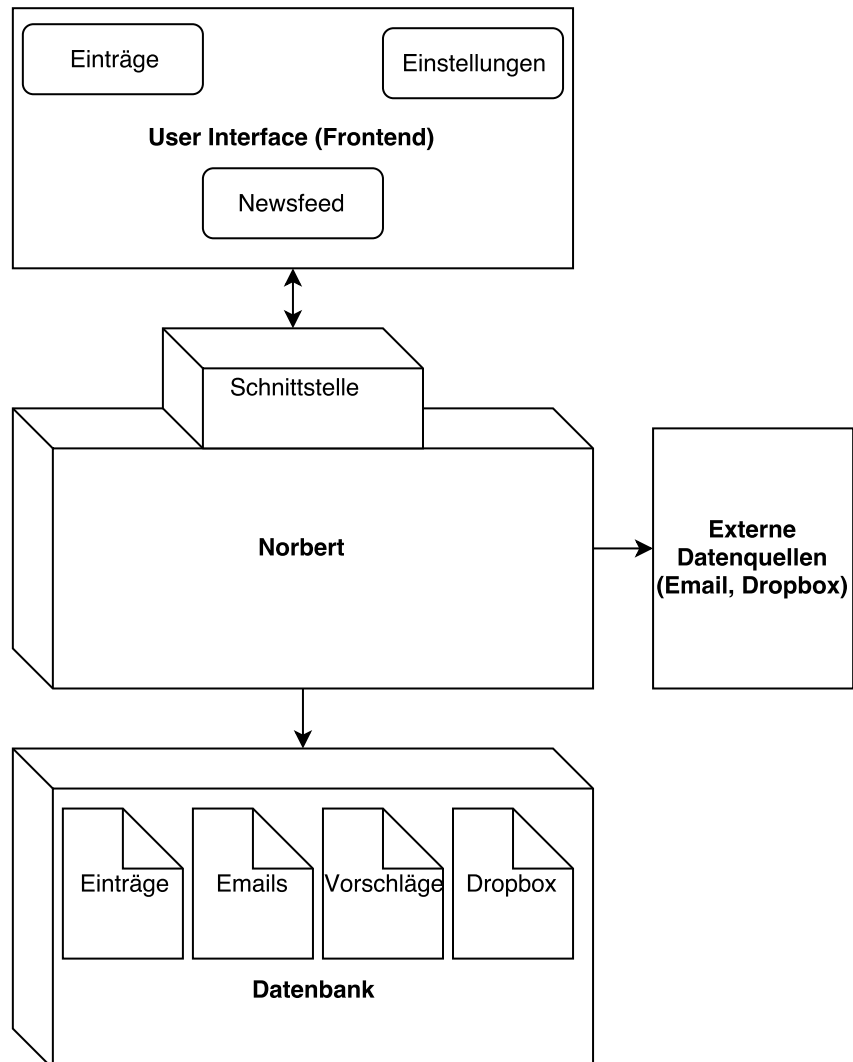


Abbildung 1.2: Kapselung der Daten in einer Datenbank

1.3 Interne Prozesse

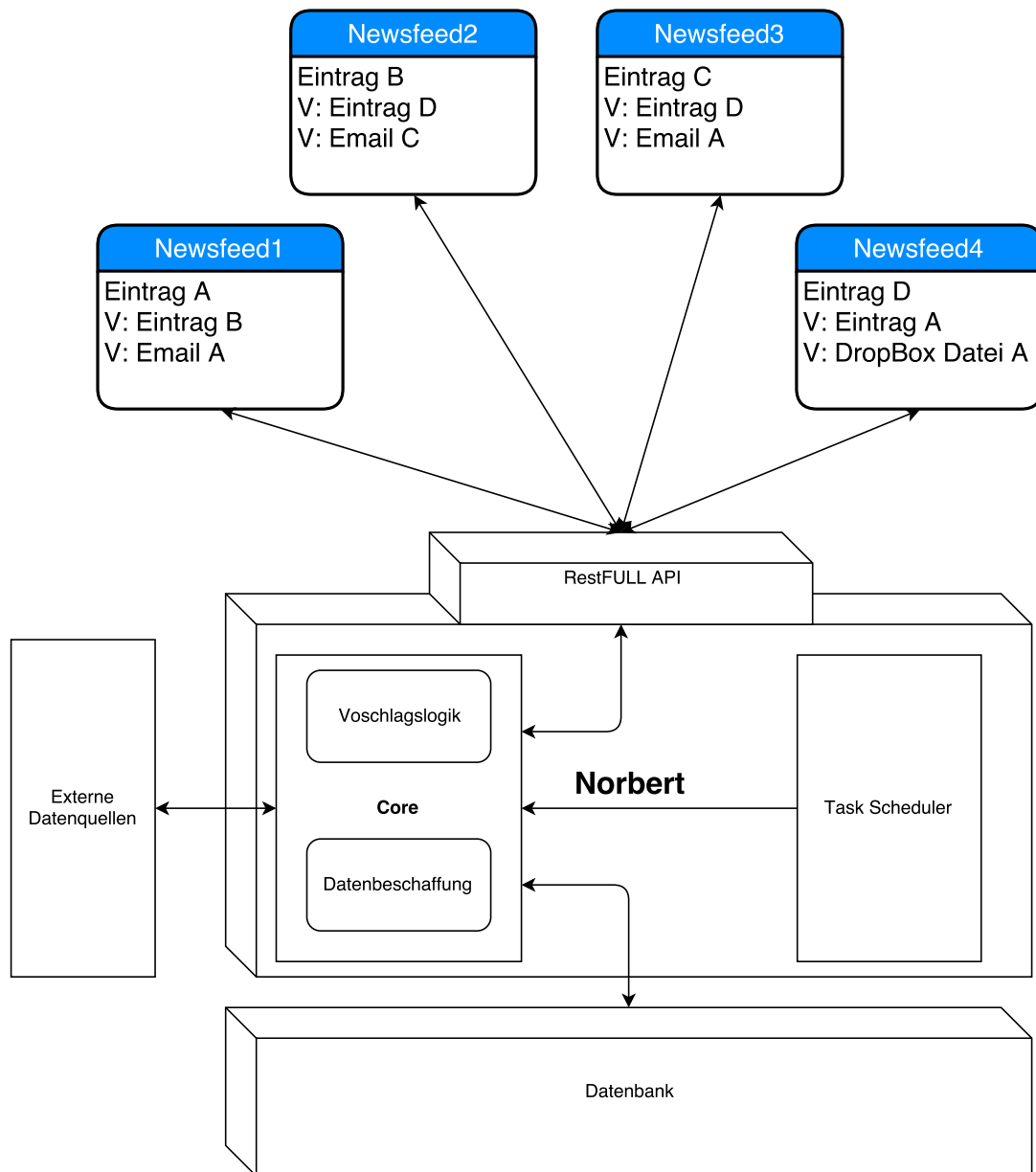


Abbildung 1.3: Kapselung der internen Prozesse

2 Anbindung externer Dienste - Dropbox

Eines der Ziele von Norbert - Your StudyBuddy ist es Wissensmanagement zu betreiben und somit Wissen zu sammeln und weiterzugeben. Da Informationen und Wissen von Studierenden meistens in Dropbox-Ordner abgelegt werden, wird in diesem Kapitel die technische Anbindung von Dropbox an Norbert beschrieben. Dabei wird zunächst erst allgemein auf den standardisierten Autorisierungsprozess „OAuth“ eingegangen und daraufhin die verschiedenen Dropbox Endpoints mit ihren Schnittstellen vorgestellt.

2.1 Autorisierungsprozess (OAuth)

OAuth ist ein offenes Protokoll, dass eine standardisierte und sichere API-Autorisierung für mobile Endgeräte, Webanwendungen und Desktop-Applikationen ermöglicht. Der Benutzer kann über den OAuth-Autorisierungsprozess (Abbildung 2.1) einer Anwendung (in diesem Fall Norbert) Zugriff auf gespeicherte Daten erlauben. Dabei loggt sich der Benutzer über die Applikation (Norbert) die Zugriff benötigt, auf dem Dienst, der die freizugebenden Daten speichert, ein (hier Dropbox) und erlaubt der Applikation den Zugriff. Da nicht jede Severinstanz von Norbert über eine Redirect-URL, die nach einem erfolgreichen Login aufgerufen wird, für den OAuth-Prozess verfügt und nicht jeder Severadministrator in der Dropbox Developer Console Norbert - Your StudyBuddy eintragen möchte, wird statt einem Redirect ein Authorisationscode angezeigt, den der Nutzer in Norbert eingeben kann. Norbert kann dann mit diesem Authorisationscode ein wiederverwendbares Access-Token anfragen. Dieses Access-Token dient zur Authentifizierung des Benutzers, sodass kein Benutzername und keine Passwörter ausgetauscht oder gespeichert werden müssen.

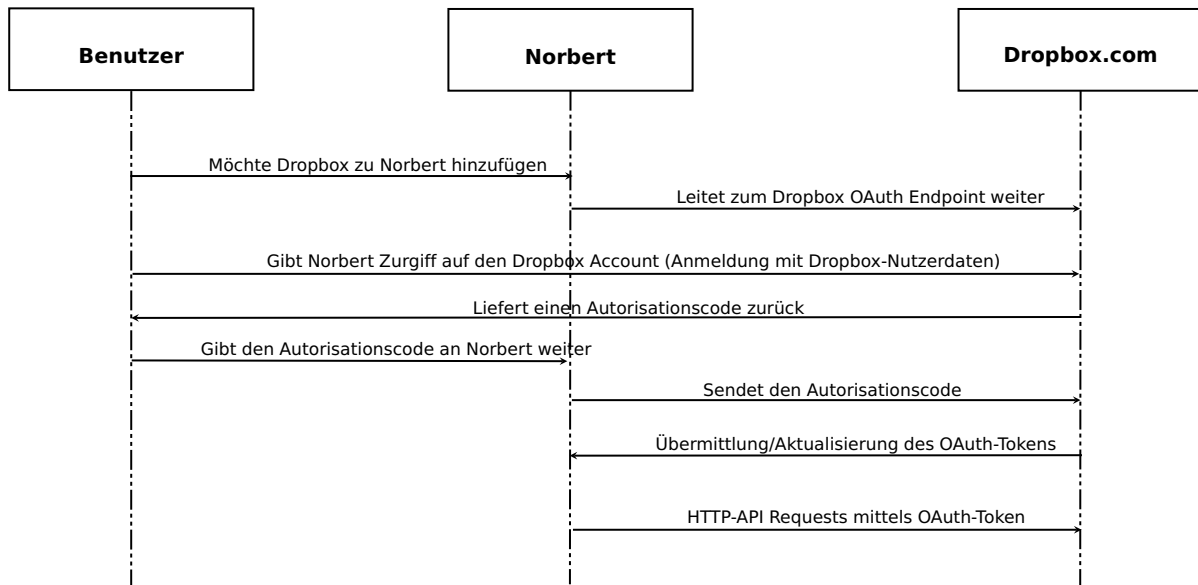


Abbildung 2.1: OAuth-Autorisierungsprozess zwischen Norbert und Dropbox.com

2.2 Dropbox Endpoints

Die Dropbox HTTP-API besteht aus mehreren Endpoints (Abbildung 2.2), die jeweils unterschiedliche Funktionen bereitstellen. Alle API-Aufrufe benötigen zur Autorisierung das individuelle Access-Token des Benutzers.

1. *dropbox.com*: Über diesen Endpoint/Webseite wird die OAuth-Autorisierung durchgeführt. Es wird nur einmalig zur Generierung des Access-Tokens ein Kontakt zu diesem Endpoint hergestellt.
2. *api.dropboxapi.com (RPC-Endpoint)*: Über die Domain *api.dropboxapi.com* können RPCs (remote procedure calls) ausgeführt werden. Dabei nimmt dieser Endpoint JSON-Strings im HTTP-Body entgegen und führt je nach aufgerufener URL verschiedene Funktionen aus. Ein RPC-Funktion ist beispielsweise *list_folder* (https://api.dropboxapi.com/2/files/list_folder), die als Parameter einen Pfad erwartet und dann alle im entsprechenden Ordner sich befindenden Dateien auflistet. Das Ergebnis der Funktion wird daraufhin wieder im JSON-Format zurückgesendet.
3. *content.dropboxapi.com (Download/Upload-Endpoint)*: Wie der Name schon sagt, können über den Download/Upload-Endpoint Dateien heruntergeladen oder hochgeladen werden. Die benötigten Meta-Daten (Pfad, Datei ID etc.) werden dabei im HTTP-Header als JSON oder URL-Argument übergeben. Funktionsergebnisse werden im JSON-Format im HTTP-Response Header übergeben und Dateien im HTTP-Body übersendet.

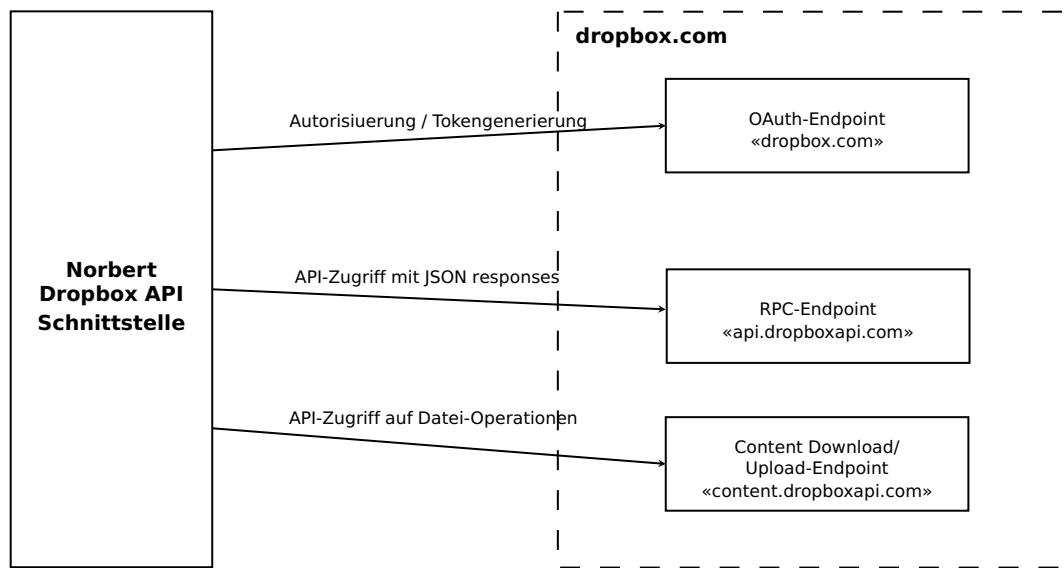


Abbildung 2.2: API-Zugriffe über die Dropbox-Endpoints

3 Datenbank

Um die anfallenden Daten zentral speichern zu können, wird eine Datenbank benötigt. Als Datenbankmanagementsystem wird MongoDB verwendet. Die Gründe dafür sind, dass der dokumentenorientierte Ansatz von MongoDB sehr gut mit Javascript harmoniert und das Abspeichern von Entries sehr einfach macht.

MongoDB speichert die Daten in verschiedenen Collections. Diese nehmen eine ähnliche Rolle ein wie die Tabellen bei relationalen Datenbankmanagementsystemen. Eine Collection ist eine Sammlung von Objekten, die einen beliebigen Aufbau haben dürfen.

3.1 Datenbankschema

Die folgenden Collections werden von Norbert verwendet:

1. **Users:** Speichert die Benutzer von Norbert und ihre Zugangsdaten.
2. **Entries:** Speichert die Entries, die von den Benutzern erzeugt wurden.
3. **Informations:** Speichert die Informationen, die aus externen Systemen importiert wurden.
4. **Reccomendations:** Speichert die generierten Vorschläge.
5. **Tags:** Vom Nutzer vergebene Tags für Entries.

Users Jedes Objekt in der Users-Collection repräsentiert einen Benutzer von Norbert. Ein solches Objekt ist nach dem folgenden Schema aufgebaut:

```
1 {  
2   "id": 42,           # Eindeutige ID  
3  
4   "username": "benni", # Der Benutzername,  
5                       # der zur Anmeldung genutzt wird.  
6  
7   "name": "Ben Utzer", # Der volle Name des Benutzers  
8  
9   "password_hash": "xdjc", # Das gehashte Passwort
```

```
10  "password_salt": "cjdx" # und der Salt, der zum hashen des Passworts
11                        # verwendet wurde.
12 }
```

Entries Jeder Entry wird als ein Objekt in der Entries-Collection repräsentiert. Ein solches Objekt besteht aus einem Titel, diversen Metadaten und einer Liste mit Components. Ein Entry-Objekt ist nach dem folgenden Schema aufgebaut:

```
1 {
2   "id": 123,           # Eindeutige ID
3
4   "created_at": 1234,  # Unix-Timestamp des Erstellzeitpunktes
5                       # des Entries.
6
7   "owned_by": [42, 43], # Ein Array mit den IDs der Benutzer,
8                       # denen der Eintrag gehört.
9                       # Alle diese Benutzer sehen den Eintrag in
10                      # ihrem Newsfeed und können ihn bearbeiten.
11
12  "private": false,     # Wenn der Eintrag als privat markiert
13                      # wurde, kann er von anderen Benutzern
14                      # nicht über die Suche gefunden werden
15                      # und wird niemandem vorgeschlagen.
16
17  "equality_group": 123, # Bei neuen Entries wird der Wert
18                      # "equality_group" gleich der id des
19                      # Entries gesetzt. Wird der Entry beim
20                      # akzeptieren einer Recommendation geklont,
21                      # so hat der neue Eintrag zwar eine neue id,
22                      # behält jedoch die equality_group.
23                      # Die so entstehenden Äquivalenzklassen an
24                      # ähnlichen Entries werden dafür genutzt,
25                      # in der Suche und bei den Vorschlägen
26                      # duplikate zu vermeiden.
27
28  "title": "Überschrift", # Der Titel des Entries
29
30  "tags": [51, 32],      # Ein Array mit den IDs der Tags, die der
31                      # Benutzer für den Entry vergeben hat.
32
33  "components": [        # Ein Array mit den Komponenten des Entry
34    { /* Component 1 */ },
```

```
35     { /* Component 2 */ },
36     { /* Component 3 */ }
37 ]
38 }
```

4 RESTful API

Die RESTful API basiert auf JSON und ist die zentrale Schnittstelle zwischen den Client Anwendungen (frontend) und dem Backend. Sie basiert auf http, weshalb alle Anfragen vom Client gesteuert werden.

4.1 Übersicht der Funktionen

Im folgenden werden alle Funktionen der RESTful Schnittstelle aufgelistet.

ID	Methode	Pfad	Beschreibung
R-10 Userverwaltung			
R-10.1	POST	/users/	Erstelle einen Benutzer. Es müssen ein „username“ und ein „password“ übergeben werden.
R-10.2	PUT	/users/:userId	Bearbeiten eines users.
R-10.3	DELETE	/users/:userId	Lösche einen User.
R-10.4	GET	/users/login	Authentifizierung durch session. „username“ und „password“ müssen übergeben werden.
R-10.5	GET	/users/logout	Beendigung der Session.
R-20 Newsfeed			
R-20.1	GET	/newsfeed/:userid	Hole alle Einträge für den Nutzer basierten Newsfeed. „top“ definiert den Anfang der Einträge relativ zum aktuellen Zeitpunkt. „skip“ definiert wie viele Einträge zurückgegeben werden. Zurückgegeben wird ein Array aus Einträgen.

Tabelle 4.1: RESTful Pfade

ID	Methode	Pfad	Beschreibung
R-20.2	POST	/entry/	Füge einen Eintrag zum Newsfeed hinzu. Der Parameter heißt „entry“.
R-20.3	GET	/entry/:id	Gibt alle Daten zu dem Eintrag mit der id wieder.
R-20.4	DELETE	/entry/:id	Löschen eines Eintrags.
R-20.5	PUT	/entry/:id	Updaten eines Eintrags.
R-30 Notifikationen			
R-30.1	GET	/notifications/:userid/	Holen aller Notifikationen.

Tabelle 4.1: RESTful Pfade

4.2 Authentifizierung

Ein Benutzer darf lediglich die zu ihm gehörenden Einträge bearbeiten. Bei allen Funktionen außer dem Login und der Registrierung muss der Benutzer authentifiziert sein.

4.3 Einträge

Einträge werden durch die RESTful API als JSON-Objekt zurückgegeben.

Sie können folgende Struktur haben:

```

1 {
2   "title": "Eintrag",
3   "tags": ["tag1", "tag2"],
4   "components": [...(Objects)]
5 }
```

4.4 Notifikationen

A notification is a JSON object with the following structure:

```
1 {  
2   "date": int (UNIX timestamp),  
3   "entryId": int  
4 }
```

Mit dieser information kann das Frontend die Notification zu einem bestimmten Zeitpunkt aufrufen. Über die „entryId“ kann der passende Eintrag angefordert werden.

5 Frontend

5.1 Ziele

ID-Kürzel	Beschreibung
FZ-10	Einzelne Teile des Frontends können getrennt voneinander entwickelt werden.
FZ-20	Es gibt eine Trennung von Daten- und Anzeigelogik geben.
FZ-30	Das Frontend ist leicht um neue Funktionen erweiterbar.
FZ-40	Das Frontend ist responsiv gestaltet.

Tabelle 5.1: Ziele der Frontend-Architektur

5.2 Views

Da die Anwendung auf mehreren Plattformen laufen soll wird die Applikation als HTML5 App programmiert. Dabei besteht das Frontend aus folgenden Views:

ID-Kürzel	Beschreibung	Route
F-10	Newsfeed	/
F-20	User Login	/login
F-30	User Registrieren	/register
F-40	Profilverwaltung und Einstellungen	/profile
F-50	Detailansicht von Einträgen	/
F-60	Adminansicht	/administration

Tabelle 5.2: Einsatzbereiche

5.3 Newsfeed

Der Newsfeed ist eine Kollektion aus Einträgen und Vorschlägen (Informationen). Diese werden nach Relevanz sortiert. Dabei kann das Frontend die Einträge abfragen. Der Server ist verantwortlich für die Sortierung der Einträge.

5.3.1 Bearbeiten des Newsfeeds

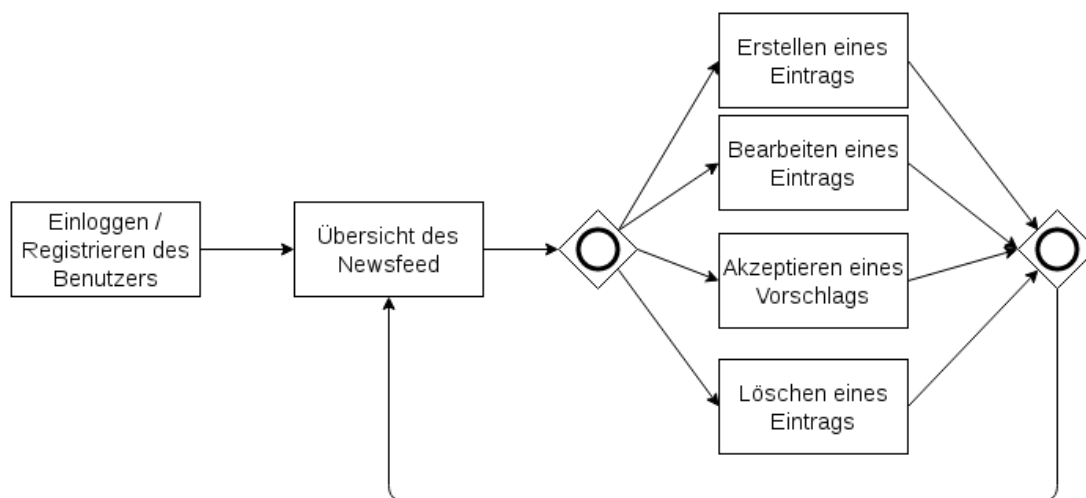


Abbildung 5.1: Ablauf von Dialogen

Ein Benutzer muss sich immer Authentifizieren bevor er seinen Newsfeed sieht. Anschließend erhält er eine Übersicht seiner Einträge. Jetzt hat er die Möglichkeit Einträge anzulegen, verändern, löschen oder einen Vorschlag in seinen Newsfeed aufzunehmen. Wenn ein Eintrag erstellt oder bearbeitet wird öffnet sich ein Dialog in dem der Entsprechende Eintrag bearbeitet werden kann. Anschließend wird der neue Newsfeed dargestellt.

5.4 Profilverwaltung und Einstellungen

In der Profilverwaltung und den Einstellungen kann der Benutzer sein Passwort, Username oder Email ändern. Außerdem kann eingestellt werden, ob der Benutzer an Einträge erinnert werden möchte oder nicht (Notifikationen).

5.5 Komponenten der Anwendung

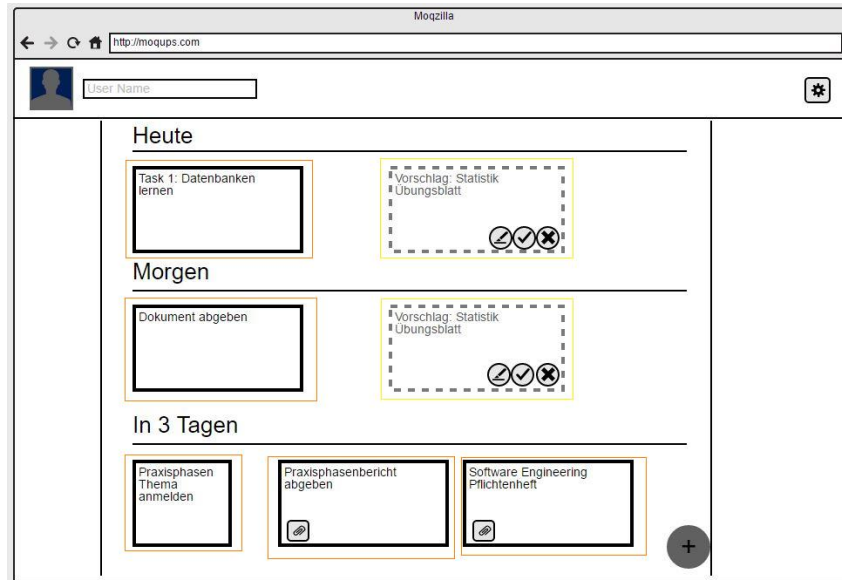


Abbildung 5.2: Komponenten des Newsfeeds

Wie in Abbildung 5.5 zu sehen ist besteht die Anwendung aus mehreren Einträgen und Vorschlägen. Diese UI-Elemente können als Komponenten angesehen werden. Deshalb soll das UI auf React.js basieren, da dort jedes UI-Element eine Komponente ist, die einen Zustand hat und mehrere Aktionen ausführen kann. Der Zustand beinhaltet immer die anzuzeigenden Daten. Wird eine Aktion wie z.B. ein Klick-Event ausgelöst ändert sich der Zustand und die Komponente wird neu gerendert.¹ Dies erleichtert die Entwicklung der Anwendung im Team und erhöht die Wiederverwendung von UI-Komponenten.

5.6 Trennung von Daten und Anzeigelogik

Eines der Ziele ist es Daten und Anzeigelogik getrennt von einander zu entwickeln. Deshalb können nicht alle Daten in den UI-Komponenten gespeichert werden. Möchten z.B. mehrere Komponenten auf die selben Daten zugreifen wird ein extra Lager (Store) für diese Daten benötigt.

Dazu wird Flux als ein Architektur Pattern eingesetzt. Die Grundbestandteile dieser Architektur sind Komponenten, Storages, Actions und ein Dispatcher. Dabei dienen die Komponenten zur Interaktion mit dem User, stellen somit also den „View“ der Anwendung dar. Die Komponenten können Actions auslösen, welche einfache Funktionen sind die ausgeführt werden.

¹Siehe <https://facebook.github.io/react/>

Diese Actions senden ein Objekt mit einer ID an den Dispatcher, welcher die Objekte an alle Stores verteilt. Ein Store ist wie der Name schon sagt ein Ort zum lagern von Daten. Jeder Store stellt eine Methode „handleAction“ zur Verfügung. Diese wird von dem Dispatcher aufgerufen und das Objekt der Action übergeben. Anschließend kann der Store aufgrund der in der Action definierten ID seine Daten aktualisieren. Jetzt können sich Komponenten bei dem Store registrieren um über Änderungen informiert zu werden. Geschieht dies wird der View der Komponente erneuert.²

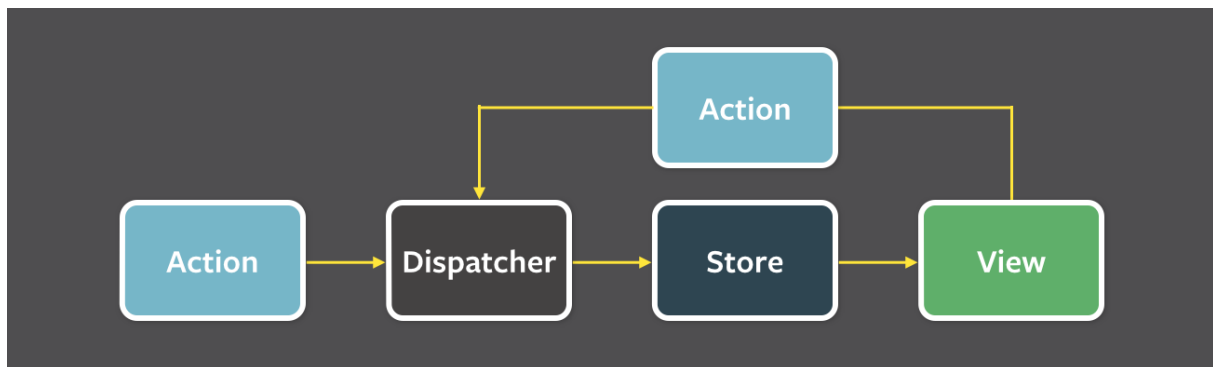


Abbildung 5.3: Flux

<https://facebook.github.io/flux/docs/actions-and-the-dispatcher.html#content>

Diese Architektur unterstützt das Teilen eines Zustandes mehrerer Komponenten, da sich mehrere Komponenten auf einen Storage registrieren und Änderungen an dem Zustand der Anwendung immer global über eine Action ausgeführt werden. Somit können alle Stores ihre Daten bei spezifischen Aktionen aktualisieren. Dadurch wird vermieden, dass sobald sich ein Eintrag ändert eine extra Methode geschrieben werden muss welche den Newsfeed ändert.

²Vgl. <https://facebook.github.io/flux/>