Timo Schlumpf

Siemens

M223

nuclear

# Contents

[Contents 1](#_Toc130470945)

[Aufbau und Ablauf (Teil 1) 2](#_Toc130470946)

[Ausgangslage 2](#_Toc130470947)

[Aufgabenstellung 2](#_Toc130470948)

[Anforderungen 2](#_Toc130470949)

[Akzeptanzkriterien 2](#_Toc130470950)

[Funktionale Anforderungen 2](#_Toc130470951)

[Nicht-Funktionale Anforderungen 2](#_Toc130470952)

[Individuelle Bewertungskriterien 3](#_Toc130470953)

[Technologien 4](#_Toc130470954)

[Zeitplan 4](#_Toc130470955)

[Vorgegebene Termine 4](#_Toc130470956)

[Zeitplan 5](#_Toc130470957)

[Arbeitsjournal 6](#_Toc130470958)

[Projekt (Teil 2) 11](#_Toc130470959)

[Kurzzusammenfassung 11](#_Toc130470960)

[Ausgangslage 11](#_Toc130470961)

[Umsetzung 11](#_Toc130470962)

[Ergebnis 11](#_Toc130470963)

[Informieren 12](#_Toc130470964)

[Anforderungen 12](#_Toc130470965)

[Planen 13](#_Toc130470966)

[Sitemap 13](#_Toc130470967)

[Entscheiden 14](#_Toc130470968)

[Varianten 14](#_Toc130470969)

[Risiken 15](#_Toc130470970)

[Entscheid 15](#_Toc130470971)

[Realisieren 15](#_Toc130470972)

[Frontend 15](#_Toc130470973)

[Design 16](#_Toc130470974)

[Backend 16](#_Toc130470975)

[Kontrollieren 17](#_Toc130470976)

[Auswerten 17](#_Toc130470977)

# Aufbau und Ablauf (Teil 1)

## Ausgangslage

Inhaltlich geht es in der Projektarbeit des Moduls 223 um die Implementation / Erstellung einer Multiuser – Applikation, welche aus einer zentralen Datenbank ihre Daten bezieht, sowie ein zentrales Userverwaltungssystem hat. Dieses Projekt werden wir im Rahmen einer «IPA – Simulation» durchführen, um uns bereits mit den Bedingungen und Umständen unserer Abschlussarbeit bekannt zu machen.

## Aufgabenstellung

### Anforderungen

* Front- und Backend
* Zentrale Datenbank
* Mehrere User greifen gleichzeitig auf den gleichen Datenbestand zu
* Zentrale Benutzer- und Rechteverwaltung

### Akzeptanzkriterien

* Pünktliche Abgabe gemäss ÜK-Kriterien
* Realisierung der Applikation
* Dokumentation der Arbeiten

### Funktionale Anforderungen

* Es wird eine Datenbank verwendet
* Als Benutzer soll man sich registrieren können
* Als Benutzer soll man sich in sein bereits erstelltes Konto einloggen können
* Als Admin soll man sich mit vorgegebenen Daten einloggen können
* Benutzer benötigen ein Konto, um die Software zu benutzen
* Alle Konten (Benutzer & Admins) sollen sich via Passwort& eMail einloggen können, welche sie bei der Registration festlegen resp. bereits vorgegeben sind
* Benutzer sollen Dateien hochladen können
* Benutzer sollen Dateien aus nuclear löschen können
* Benutzer sollen Dateien via Link freigeben können
* Administratoren sollen eine Ansicht haben, in welcher sie User löschen können
* Hochgeladene Dateien sind für Admins nicht einsehbar
* Jegliche Benutzereingaben werden validiert
* Das Backend wird mit Rust erstellt
* Das Frontend wird mit Javascript / Typescript erstellt

### Nicht-Funktionale Anforderungen

* Responsive UI
* Vorschau / Placeholder von kompatiblen Dateien
* Die Applikation soll vor gängigen Cyberattacken geschützt sein

### Individuelle Bewertungskriterien

Zum gängigen Kriterienkatalog kommen wie bereits erwähnt noch 3 individuelle Bewertungskriterien, die aus einem Katalog herausgesucht wurden. Für dieses Projekt habe ich folgende ausgewählt:

#### 1. Individuelles Kriterium

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer – Bezeichnung  166 – Codingstyle: Lesbarer Code | |
| Leitfrage  Ist der Code lesbar geschrieben, gut gegliedert und ist die Namensgebung gut gewählt? | |
| Gütestufe 3  Die Namensgebung entspricht den Vorgaben oder ist einfach gut gewählt. Die Struktur des Codes ist ebenfalls gemäss möglichen Richtlinien oder einfach übersichtlich gemacht. Es ist eine gewisse Einheit zu sehen in der Art und Weise, wie der Code strukturiert ist (d.h. es ist überall etwa gleich gemacht) | Gütestufe 2  Die Namensgebung ist ab und zu ungeschickt gewählt, Vorgaben sind teilweise berücksichtigt. Die Codestruktur ist uneinheitlich (so das Lesbarkeit leidet). |
| Gütestufe 1  Die Namensgebung ist öfters verwirrend oder unpräzise. Dem Code fehlt es an einigen Stellen an klarer Struktur. Vorgaben sind nicht berücksichtigt. | Gütestufe 0  Die Namensgebung ist verwirrend oder unpräzise. Der Code ist schlecht lesbar. |

#### 2. Individuelles Kriterium

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer – Bezeichnung  123 – Kommentare Im Quellcode | |
| Leitfrage  Wurde der Sourcecode der Applikation ausreichend kommentiert? | |
| Gütestufe 3  Der Sourcecode der Applikation ist vollumfänglich kommentiert:1. Funktionen, Parameter, Rückgabewerte,2. Wichtige Stellen im Sourcecode,3. weitere zusätzliche/nützliche Kommentare. | Gütestufe 2  Der Sourcecode der Applikation ist im Grossen und Ganzen kommentiert. Einer der genannten Punkte könnte präziser sein. |
| Gütestufe 1  Der Sourcecode der Applikation ist nur teilweise kommentiert. | Gütestufe 0  Der Sourcecode der Applikation ist unzureichend kommentiert. |

#### 3. Individuelles Kriterium

|  |  |
| --- | --- |
| Nummer – Bezeichnung  194 – Plausibilisierung der Benutzereingaben | |
| Leitfrage  Werden die Eingaben des Benutzers überprüft? | |
| Gütestufe 3  Alle Eingabefelder werden überprüft. Es Ist eindeutig gekennzeichnet, welche Felder Pflichtfelder sind. Für den Benutzer ist ersichtlich, welche Wertebereiche zulässig sind. Findet die Plausibilisierung eine Fehleingabe, so wird der Benutzer mit konkreten Hinweisen geführt, das entsprechende Feld wird aktiviert. | Gütestufe 2  Plausibilisierung findet statt, Feedback an Benutzer ist mangelhaft/nicht eindeutig/unvollständig. Nur korrekte Daten werden übermittelt. |
| Gütestufe 1  Eingaben werden plausibilisiert, aber bei Fehlern oder fehlenden Eingaben sind die bisher gemachten Eingaben verloren oder die fehlerhaften Eingaben werden trotzdem übermittelt. Oder: es werden nicht alle Eingaben überprüft, welche überprüft werden sollten. | Gütestufe 0  Es findet keine Plausibilisierung statt. |

### Technologien

* Nuxt v3
  + Front-End Framework
  + Basiert auf Typescript / Javascript
* Rocket.rs
  + Serverseitiges Webframework
  + Basiert auf Rust, eine Low Level Programmiersprache
* MongoDB
  + Daten werden in JSON-ähnlichen Dokumenten verwaltet
  + NoSQL DBMS
  + Flexibel und skalierbar

## Zeitplan

### Vorgegebene Termine

|  |  |
| --- | --- |
| Datum | Termin |
| 27.02.2023 | Infotag M223 |
| 14.03.2023 | Projektstart |
| 14.03.2023 | 1. Gespräch mit Experten |
| 22.03.2023 | 2. Gespräch mit Experten |
| 24.03.2023 | Projektabschluss |

### Zeitplan

## Arbeitsjournal

|  |  |
| --- | --- |
| **14.03.23** |  |
| **Geplante Arbeiten (Zeitplan)** | * Dokumentation erstellen * Zeitplan finalisieren * Kriterienkatalog studieren * Expertengespräch |
| **Ausgeführte Arbeiten** | Die Dokumentation wurde erstellt und mit einem Titelblatt & Inhaltsverzeichnis versehen. Der Zeitplan wurde fertiggestellt und hochgeladen. Die Projektstruktur wurde im Github erstellt, und in die Unterordner Frontend & Backend unterteilt. Der Kriterienkatalog wurde intensiv studiert. |
| **Hilfestellungen** | * Gespräch mit Lara |
| **Erfolge & Misserfolge** | * Zeitplan fertig (ausser soll Zeiten) * Gut gestartet und bis jetzt im Zeitplan |
| **Bemerkung** | Meilenstein “Zeitplan fertigstellen” erledigt |
| **Nächste Schritte** | * Realisierungskonzept erstellen * Modell der Datenbank erstellen * Testkonzept erstellen * Lösungsvariante festlegen |
| **Fazit** | Der Anfang ist mir so weit gelungen, ich befinde mich ein bisschen vor meinem Zeitplan, was sehr gut ist. Technisch gab es ein paar Schwierigkeiten bzgl. Rust & Rocket.rs, da ich noch den Branch auf «0.5-.2rc» wechseln musste, da dieser gewisse Features enthält, die ich brauchen werde. |

|  |  |
| --- | --- |
| **15.03.23** |  |
| **Geplante Arbeiten (Zeitplan)** | * Realisierungskonzept erstellen * Modell der Datenbank erstellen * Testkonzept erstellen * Lösungsvariante festlegen |
| **Ausgeführte Arbeiten** | Ich war mir seit Anfang an ziemlich sicher mit welchen Technologien ich das Projekt machen werde. Das Backend werde ich mit Rocket.rs machen, eine Webserver Library die in rust implementiert ist. Rocket.rs macht das Implementieren von Systemen sehr einfach, da es «out of the Box» bereits sehr viele Sicherheitsvorkehrungen und Hilfestellungen beinhaltet. Für das Frontend werde ich Nuxt3 verwenden, da ich mit diesem Framework bereits viel gearbeitet habe. Danach habe ich noch die Dokumentation erweitert, und das Arbeitsjournal erstellt. |
| **Hilfestellungen** | - |
| **Erfolge & Misserfolge** | * Dokumentation wurde aktualisiert * Datenbank darf mit MongoDB gemacht werden, was den Aufwand reduziert * Testkonzept konnte noch nicht erstellt werden, da mir die Zeit fehlte |
| **Bemerkung** | - |
| **Nächste Schritte** | * Einrichten der Projektumgebung * Erstellen & Einrichten der DB * Impl. Auth – Prozess (Login & co.) |
| **Fazit** | Alles in allem bin ich noch gut in der Zeit. Ich konnte meine Projektumgebung einrichten und meine Datenbank erstellen. Jedoch muss ich mein Testkonzept noch nachholen, da dies noch fehlt. |

|  |  |
| --- | --- |
| **17.03.23** |  |
| **Geplante Arbeiten (Zeitplan)** | * Einrichten der Projektumgebung * Erstellen & Einrichten der DB * Impl. Auth – Prozess (Login & co.) * Upload, Download & Delete von Dateien implementieren |
| **Ausgeführte Arbeiten** | Die Projektumgebung wurde eingerichtet und konfiguriert. Die Verbindung «DB – Backend – Frontend» wurde implementiert und optimiert, um einen effizienten Umgang mit den Models zu garantieren. Der Authentifizierungsprozess wurde im Backend sowie Frontend implementiert. |
| **Hilfestellungen** | - |
| **Erfolge & Misserfolge** | * DB-Verbindung wurde erfolgreich implementiert * Landing Page erstellt |
| **Bemerkung** |  |
| **Nächste Schritte** | * Upload, Download & Delete von Dateien implementieren * Validierung von Usereingaben * Dateisuche (Frontend) implementieren |
| **Fazit** | Die ersten Entwicklungsarbeiten sind mir geglückt und konnten erfolgreich umgesetzt werden. Der Zeitplan und die Dokumentation wurden aktualisiert und die Homepage meiner Applikation steht bereits. Ich hatte ein paar kleine Probleme mit CORS (Cross Origin Resource Sharing), da Rocket.rs eine sehr strikte Policy hat. Auch habe ich ein bisschen mit den Auth Cookies gekämpft, da diese aufgrund von Cors nicht richtig gesetzt wurden. Beide Probleme sind aber nun gelöst und es funktioniert einwandfrei. Zum Dateien – CRUD bin ich noch nicht gekommen, aber werde nächsten Dienstag mit dem beginnen. |

|  |  |
| --- | --- |
| **21.03.23** |  |
| **Geplante Arbeiten (Zeitplan)** | * Upload, Download & Delete von Dateien implementieren * Validierung von Usereingaben * Dateisuche (Frontend) implementieren |
| **Ausgeführte Arbeiten** | Up - & Download von Dateien wurde implementiert. Die Usereingaben werden an den nötigen Stellen validiert. |
| **Hilfestellungen** | - |
| **Erfolge & Misserfolge** | * Erfolgreiche Implementation Up & Download * Eingabenvalidierung * Aktualisierung Dokumentation |
| **Bemerkung** |  |
| **Nächste Schritte** | * Share Funktion der Dateien * Adminpanel * Dateiensuche Implementieren * Testumgebung einrichten * Testfälle |
| **Fazit** | Heute war ich leider nicht so produktiv wie erhofft. Der Grund dafür ist meine Übermüdung, da ich in letzter Zeit aufgrund des Stresses nicht allzu viel & gut schlafe. Trotzdem konnte ich den Up & Download implementieren und mit dem Löschen von Dateien starten. Der Zeitplan & die Doku wurden nachgeführt und die Uservalidierung steht zu 90%. Das Dateisuche Feature habe ich auf Eis gelegt, da mir dazu im Moment die Zeit fehlt. |

|  |  |
| --- | --- |
| **22.03.23** |  |
| **Geplante Arbeiten (Zeitplan)** | * Share Funktion der Dateien * Adminpanel * Dateiensuche Implementieren * Testumgebung einrichten * Testfälle * Expertengespräch |
| **Ausgeführte Arbeiten** | Die Sharefunktion wurde zu 90% implementiert. Die Testumgebung wurde eingerichtet und die Testfälle wurden erstellt. |
| **Hilfestellungen** | * Gespräch Lara |
| **Erfolge & Misserfolge** | * Finalisierung der Löschfunktion * Sharing zu 90% fertig * Dokumentation erweitert * Tagesjournale nachgeführt * Realisierungsteil Doku angefangen |
| **Bemerkung** |  |
| **Nächste Schritte** | * Sharefunktion der Dateien fertigstellen * Adminpanel * Dokumentation |
| **Fazit** | Heute habe ich hauptsächlich an der Delete & Sharefunktion gearbeitet, welche nun fertig resp. zum Grossteil fertig sind. Die Dokumentation wurde weitergeführt und am Gespräch erhielt ich einige gute Tipps, die ich umsetzen werde. Da ich Dokumentationstechnisch ein bisschen im Verzug bin, werde ich mich heute & am Freitag darauf fokussieren, da laut Lara ein nicht fertiggestelltes Produkt weniger schlimm ist. |

# Projekt (Teil 2)

## Kurzzusammenfassung

### Ausgangslage

Das Ziel ist es, ein «Google Drive Clone» zu erstellen. Bei diesem soll man in der Lage sein, Dateien hochzuladen, wieder zu löschen, herunterzuladen oder diese mit Freunden via Link zu teilen. Der User soll beliebig viele Dateien hochladen können, ohne dass dies die Performance des Systems beeinträchtigt. Der User wird durch ein Cookie – Authentication System authentifiziert, um sicherzugehen das er nur eigene Dateien sieht – und gleichzeitig Aussenstehenden den Zugriff komplett verweigert, bis sie sich registriert haben.

### Umsetzung

Das Projekt wurde unter Verwendung der IPERKA-Projektmethodik durchgeführt.

Als Erstes stand die Informationsphase an, in dieser wurde gemäss der Aufgabestellung Anforderungen definiert.

Während der Planungsphase wurde ein Zeitplan, eine Grundstruktur für die Dokumentation erstellt.

In der Realisierungsphase wurde mithilfe des Nuxt-Webframework basierend auf Javascript / Typescript, HTML und CSS das Frontend und Mithilfe von Rocket.rs, einem Rust-basierendem Framework das Backend erstellt.

Die Kontrollphase bestand aus manuellen Tests.

Zum Schluss stand eine Auswertung an, in welcher Erfolge, Probleme und Verbesserungsmöglichkeiten analysiert wurden. Aufgrund der vorliegenden Fakten wurde ein Fazit gezogen.

### Ergebnis

Mit der entstandenen Applikation lassen sich Dateien einfach online speichern, löschen und teilen. Die Daten sind verschlüsselt und sämtliche sensitive Daten (wie Passwörter) sind gehashed. Durch das zentrale Rollensystem sind Erweiterungen (Admin-Panel) einfach zu implementieren. Das Datenbankmodell ist selbsterklärend und beinhaltet nur die absolut essenziellsten Daten, um das System brauchbar zu machen. Um weiter Daten so sicher wie möglich zu halten, werden vom User nur die Daten benötigt, die auch absolut notwendig sind, wie zum Beispiel Name, E-Mail und ein Passwort.

## Informieren

Das genaue Analysieren der Aufgabenstellung ist das Wichtigste in der ersten Phase der Projektplanungsmethode IPERKA.

### Anforderungen

Hier sind alle funktionalen, nicht funktionalen und erweiterten Anforderungen basierend auf dem Projektantrag genau definiert. Basierend auf diesen Anforderungen wird im nächsten Teil die Implementation geplant.

#### Funktionale Anforderungen

* Benutzer: innen mit speziellen Berechtigungen (Administratoren) können bestehende User löschen, jedoch *nicht* erstellen.
* Benutzer benötigen ein Konto, um die Software verwenden zu können
* Nicht registrierte Benutzer: innen können sich registrieren, welches folgende Daten benötigt:
  + Name & Vorname
  + E-Mail
  + Passwort
* Bereits registrierte Benutzer: innen können sich mit den oben genannten Daten (E-Mail & Passwort) einloggen
* Als Administrator soll man sich mit vorgegebenen Daten einloggen können
* Angemeldete Benutzer: innen sollen in der Lage sein, via Upload-Menu Dateien von ihrem lokalen Gerät auf die Software hochzuladen
* Angemeldete Benutzer: innen können nur ihre eigenen Dateien sehen und manipulieren
* Angemeldete Benutzer: innen sollen hochgeladene Dateien wieder aus der Software entfernen können
* Angemeldete Benutzer: innen können ihre eigenen Dateien via Link herunterladen
* Angemeldete Benutzer: innen können ihre eigenen Dateien via Link teilen, um den Download für dritte zu ermöglichen

#### Erweiterte Anforderungen

Falls noch genügend Zeit besteht, werden folgende Funktionen implementiert:

* Ein Suchfenster in der Dateiübersicht, um die Bedienung zu vereinfachen
* Vorschau von kompatiblen Dateien, wie zum Beispiel Bilder

#### Nicht-Funktionale Anforderungen

* Responsives UI; Soll auf PC’s sowie Tablets brauchbar aussehen
* Die Applikation soll vor gängigen Cyberattacken (MITM, SQL-Injection, etc.) geschützt sein
* Die Applikation ist Fehlertolerant; Sie stürzt bei Falscheingaben nicht direkt ab
* Passwörter und sensible Daten werden gehashed
* Keine Performanceeinbussen bei grösseren Datenmengen
* Einfache Wartbarkeit

## Planen

Diese Phase ist ein essenzieller Teil des Projektes, da hier der gesamte Projektverlauf bestimmt wird.

Der Zeitplan befindet sich im Kapitel «Zeitplan» und wird aus Redundanzgründen nicht noch einmal aufgeführt.

Das Projekt wurde von Anfang bis Schluss mit der Projektplanungsmethode IPERKA geplant & durchgeführt.

Unit Tests wurden nicht verlangt, jedoch sind manuelle Tests durchzuführen. Diese sind unter «Testkonzept» einsichtbar.

### Sitemap

Eine Sitemap soll während dem Realisieren einen guten Überblick über sämtliche Unterseiten verschaffen und deren Verbindungen verdeutlichen.

* **Login / Register**
  + Der User kann sich hier einloggen / neu registrieren
* **Home**
  + Eine Landingpage, welche als «Eyecandy» dient
* **Dashboard** (User)
  + Hier sieht der User seine hochgeladenen Dateien und kann diese verwalten
* **Dashboard** (Admin) [NICHT IMPLEMENTIERT]
  + Ein Administrator kann hier die Benutzer verwalten
* **Profile** (User) [NICHT IMPLEMENTIERT]
  + Der User kann hier sein Profil einsehen und verwalten, wie z.B. Änderung der E-Mail

Sämtliche Punkte die mit [NICHT IMPLEMENTIERT] markiert wurden, konnten aus Zeitgründen nicht vollständig implementiert werden. Jedoch existiert die Struktur bereits, um einfache Wartbarkeit zu garantieren.

## Entscheiden

In der Entscheidungsphase der Projektplanungsmethode IPERKA wird der Lösungsweg definiert. Dabei werden Lösungsvarianten verglichen und Risiken evaluiert.

### Varianten

Für die Entwicklung des Frontend gibt es verschiedene Lösungswege. Zuerst musste ich mich für ein Framework entscheiden. Hier gab es folgende Optionen:

* Nuxt3 (Vue.js)
* Nuxt2 (Vuejs)
* Angular
* React

Angular und React fielen direkt weg, da mir mit diesen Frameworks die Erfahrung fehlt, ein solches Projekt umzusetzen. Der wesentliche Unterschied zwischen Nuxt2 und Nuxt3 besteht darin, das Nuxt2 «axios» verwendet, um http-Requests zu senden, für welche Nuxt3 eine eigene Library verwendet.

Hier ein Beispiel in axios:

axios.post('/user', {

firstName: 'Fred',

lastName: 'Flintstone'

})

.then(function (response) {

console.log(response);

})

.catch(function (error) {

console.log(error);

});

Und hier ein Beispiel in Nuxt3 mit «$fetch()»:

const result =

await $fetch('http://localhost:4200/delete', {

mode:"cors",

method: "POST",

credentials:"include",

body: { id: this.id }

});

Auch wenn die Unterschiede nur minimal sind, war dies trotzdem eine grosse Entscheidung. Mit Nuxt2 bin ich bereits sehr vertraut und habe viel mit axios gearbeitet. Nuxt3 habe ich noch nie verwendet, jedoch hat es einige neue Funktionalitäten, welche das Entwickeln einiges einfacher machen sollen.

### Risiken

Bei der Wahl der Datenbank gab es einige Kleinigkeiten, die durchdacht werden mussten. Die wichtigste Frage war SQL oder NoSQL, also PostgreSQL oder MongoDB; beide haben ihre Vorteile sowie Nachteile. Mit MongoDB bin ich einiges vertrauter und habe in der Vergangenheit mehr Projekte damit geschrieben als mit SQL, jedoch würde sich SQL auch anbieten, da es sich für mein spezifisches Use-Case eignet. Der Vorteil an MongoDB ist die «Document-Based Structure», oder Dokumentenstruktur, die Daten im JSON-Format speichert.

### Entscheid

Aufgrund der Vorkenntnisse entschied ich mich für Nuxt3 für das Frontend, da die neuen Funktionalitäten den Entwicklungsprozess einiges einfacher machen. MongoDB ist meine Wahl für die Datenbank, da ich bereits viel Erfahrung darin habe. Für das Backend fiel der Entscheid auf Rocket.rs, ein Rust-Basiertes Webserver Framework. Diese Entscheidung stand schon vor dem Projektbeginn, da Rust mir sehr viel Spass macht.

## Realisieren

In der vierten Phase der Projektplanungsmethode IPERKA geht es um das Realisieren der Applikation. Hier werden komplexe Stellen erläutert und dargestellt. Im Code befinden sich auch Kommentare, sofern diese der Verständlichkeit helfen.

### Frontend

Wie bereits erwähnt wurde das Frontend mit Nuxt3 erstellt.

Nuxt3 ist ein Javascript & Typescript-basiertes Frontend-Framework, das durch eine flexible Ordnerstruktur und «Page – Component» System überzeugt. Da das Framework Open Source ist, werden die meisten Sicherheitsprobleme direkt identifiziert und behoben, was es ein sehr sicheres Framework macht.

#### A picture containing graphical user interface Description automatically generatedOrdnerstruktur

Um gute Wartbarkeit zu gewährleisten, habe ich mich für eine detaillierte & übersichtliche Ordnerstruktur entschieden. Assets, Components, Composables, Pages & dessen Styles befinden sich auf dem Rootlevel der Applikation.

Innerhalb des Component-Ordners befinden sich Komponenten, die in Seiten eingebettet werden. Components sowie Pages können via CSS gestaltet werden, wessen CSS-Files dann im «Styles»-Ordner abgelegt werden.

«Composables» ist ein neues Feature von Nuxt3; Es ermöglicht die Definition von globalen Funktionen und deren Verwendung via direkter Reference.

### Design

Das Design wurde nicht geplant, sondern einfach drauflos programmiert. Da der Aufbau der Seite (siehe Sitemap) von Anfang an ziemlich klar war, konnte ich mich komplett austoben. Für die Wahl der Farbpalette verwendete ich [fffuel.co](https://fffuel.co/), ein Tool, das den Designprozess drastisch beschleunigt.

### Backend

Rust für ein Backend zu verwenden ist keine optimale Wahl. Die Sprache ist noch relativ neu, und Frameworks sind deswegen noch nicht voll ausgereift. Rocket.rs ist da keine Ausnahme. Das Framework wurde in der Version «0.5-rc.2» verwendet. Dies ist der Release Candidate für die Version 0.5, also eine noch nicht definitive Version.

#### Ordnerstruktur

Die Ordnerstruktur ist wie im Frontend sehr modular und übersichtlich aufgebaut.

## Kontrollieren

## Auswerten