

Bachelorarbeit am Institut für Informatik der Freien Universität Berlin

Human-Centered Computing (HCC)

**How does an editor for dynamic resources  
for users with different levels of expertise  
look like and how can it be  
conceptualized and implemented within  
the constraints of an existing ecosystem?**

*Matthias Kind*

Matrikelnummer: <IhreMatrikelnummer>

matthias.kind@fu-berlin.de

Betreuerin und Erstgutachterin: Florian Berger

Zweitgutachter: Prof. Dr. Lutz Prechelt

Berlin, TODO





### **Eidesstattliche Erklärung**

Ich versichere hiermit an Eides Statt, dass diese Arbeit von niemand anderem als meiner Person verfasst worden ist. Alle verwendeten Hilfsmittel wie Berichte, Bücher, Internetseiten oder ähnliches sind im Literaturverzeichnis angegeben, Zitate aus fremden Arbeiten sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungskommission vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

Berlin, den November 7, 2022

Matthias Kind

## Abstract

With the shift from print to digital publishing in the magazine and news publisher world in recent years, the needs to quickly build apps and websites and have them configured as easy as possible gained importance. While companies already progressed in that field with website builders, headless content management systems and more, internal tools and software used by the administrators of the publishing houses also need to evolve and improve over time, as expectations requirements change.

The goal if this bachelor thesis is to conceptualize, plan and implement an UI Editor for the mentioned kinds of apps / websites, written inside an company providing a "digital publishing suite" to publishers mainly in Germany and the UK. There, a web framework (called "Purple Experience") is used to deliver apps and websites generated from the same configuration and assets to the end users. This service is closely linked to other existing software systems to edit the contents, manage apps and content delivery and more.

This brownfield project provides some special burdens as well as opportunities, as the flexibility is restricted by existing workflows and software, but also a diverse group existing users with different levels of experience with those software products. They consist of internal framework developers, customer support, project developers or external people at the publishing houses. These possible future users of the software created for this thesis provided valuable insights into their current workflows and how they imagine this tool could improve their productivity and be more enjoyable to use.

To gain these insights, I evaluated the use and then applied multiple user research methods like moderated observations, interviews and small questionnaires. Due to the limited size of the user group, the goal was not to gain <TODO> with high diversity of their demographics, but to have information saturation from fewer but more valuable insights into people with different workflows.

The outcome should be usable as guidance for future software development projects for internal tools at companies or environments where the product is limited in its flexibility but should still give the best user experience possible.

Based on the evaluations of the user research phase, I built an interactive prototype using modern web technologies like react, express.js and Typescript. This was deployed using continuous integration to a controlled group of test users. This allowed to get quick feedback and iterate fast, until the tool can be made available to a broader audience.

TODO: the outcomes of the thesis consist of a working software product that is actively used by early adopters, as well



## **Zusammenfassung**

<Hier sollten Sie eine kurze, aussagekräftige Zusammenfassung (ca. eine Seite) Ihrer Arbeit geben, welche das Thema der Arbeit, die wichtigsten Inhalte, die Arbeitsergebnisse und die Bewertung der Ergebnisse umfasst.>





# Contents

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introduction</b>                      | <b>3</b>  |
| 1.1      | Topic and context . . . . .              | 3         |
| 1.2      | Zielsetzung der Arbeit . . . . .         | 3         |
| 1.3      | Vorgehen bei der Umsetzung . . . . .     | 4         |
| 1.4      | Aufbau der Arbeit . . . . .              | 4         |
| <b>2</b> | <b>Kapitel</b>                           | <b>7</b>  |
| <b>3</b> | <b>Theoretical background</b>            | <b>9</b>  |
| 3.1      | HCI aspects . . . . .                    | 9         |
| 3.2      | Project specific background . . . . .    | 9         |
| <b>4</b> | <b>3 - Related work</b>                  | <b>11</b> |
| <b>5</b> | <b>4 - User research and analysis</b>    | <b>13</b> |
| <b>6</b> | <b>5 - Prototyping</b>                   | <b>15</b> |
| <b>7</b> | <b>6 - Implementation and deployment</b> | <b>17</b> |
| <b>8</b> | <b>Zusammenfassung und Ausblick</b>      | <b>19</b> |
|          | <b>Literatur</b>                         | <b>20</b> |
|          | <b>Appendix</b>                          | <b>23</b> |
| 8.1      | Erster Teil Appendix . . . . .           | 23        |
| 8.2      | Zweiter Teil Appendix . . . . .          | 23        |



## List of Figures

- 1.1 Beispiel einer möglichen Darstellung zum Aufbau der Arbeit . . . 5



## List of Tables



# **Vorwort**

## **Allgemeine Hinweise zur Erstellung einer Abschlussarbeit**

- Beachten Sie, dass diese Vorlage für einen zweiseitigen Ausdruck angelegt wurde.
- Über die Papierqualität können Sie entscheiden, aber wir empfehlen aber Seiten mit wichtigen, farbigen Grafiken auch in Farbe auszudrucken und dabei ein höherwertiges Papier zu verwenden.
- Bitte stimmen Sie mit dem Betreuer Ihrer Arbeit auch den Zweitgutachter ab. Die Anfrage des Zweitgutachters erfolgt von Ihnen. Es ist an dieser Stelle sinnvoll, die Anfrage mit einer kurzen Zusammenfassung der Arbeit zu stellen.
- Bitte beachten Sie, dass Sie Ihre Abschlussarbeit mit einer Klebebindung versehen, eine Ringbindung ist nicht erwünscht.





# 1 Introduction

Im folgenden werden Ihnen Hinweise zur Strukturierung und zum Inhalt des ersten Kapitels gegeben.

## 1.1 Topic and context

In the evergrowing world of software companies, many once startups or companies who started with greenfield development now are in the situation where they maintain a large software ecosystem and have potentially many dependent users, but still want to improve their systems by developing new components and tools.

This poses the challenge of improving the software from **TODO: definition of good software?**, while being restricted by the ecosystem. Thus, applying HCI methods for user research and user experience focused design might be limited or need to be approached in a different way than greenfield development. Also, the common problem of tight deadlines and limited resources tend to lead to premature and unstable software. Instead of developing software to maximize the three HCI factors **See HCD principles / factors src, anme the tree?** for the actual users, often ideas from individual stakeholders like the executive floor are realized without adding real value.

On the other hand, having an existing user base which works with existing tools is a great fundament to evaluate what "real users" need. So HCI methods applied to them can yield more helpful and focused results. **rephrase**

Many of the resources or literature about HCI seem to assume a mostly free degree while developing new tools, and also assume a wide user base with diverse demographic features **is this valid english?**.

**List literature srcs that dont speak about brownfield development? Find a contra example that does cope with brownfield**

## 1.2 Zielsetzung der Arbeit

- Was sind die mit dieser Arbeit verfolgten Ziele? Welches Problem soll gelöst werden?
- Eine Beschreibung der ersten Ideen, der vorgeschlagene Ansatz und die aktuell erreichten Resultate
- Eine Beschreibung, welchen Beitrag die Arbeit leistet, um das vorgestellte Problem zu lösen

#### 1.4. Aufbau der Arbeit

- Eine Diskussion, wie die vorgeschlagene Lösung sich von bestehenden unterscheidet, was ist neu oder besser?

### 1.3 Vorgehen bei der Umsetzung

- Wie will ich meine Ziele erreichen? (Methodische Überlegungen)
- Darstellung zum Forschungsdesign.
- Insbesondere bei Master: Wie kann die Zielerreichung “gemessen” werden?

### 1.4 Aufbau der Arbeit

- Welche Schritte werden durchlaufen, um die Ziele zu erreichen?
- An dieser Stelle ist beispielsweise eine Grafik hilfreich, um den Aufbau der Arbeit und welche Ergebnisse/Erkenntnisse wo genutzt werden, zu visualisieren.
- Ebenfalls sollten noch Anmerkungen zur Gestaltung der Arbeit gegeben werden, vor allem, da in vielen deutschen Arbeiten englische Fachbegriffe verwendet werden. Ein solcher Text könnte folgendermaßen lauten:
  - “Abschließend sind hier noch eine Anmerkungen zur Gestaltung der vorliegenden Arbeit. Für die im Folgenden verwendeten personenbezogene Ausdrücke wurde, um die Lesbarkeit der Arbeit zu erhöhen, die männliche Schreibweise gewählt. Des Weiteren werden eine Reihe von englischen Bezeichnungen verwendet, um einerseits dem interessierten Leser das Studium der häufig vorliegenden englischen Originalliteratur zu erleichtern oder andererseits bestehende Fachbegriffe nicht durch die Übersetzung zu verfälschen. Diese Begriffe sind vom herkömmlichen Text in kursiver Schrift unterschieden.”



Figure 1.1: Beispiel einer möglichen Darstellung zum Aufbau der Arbeit (vgl. Beschreibung Abschnitt 7).

#### 1.4. Aufbau der Arbeit

## 2 Kapitel

- Abhängig vom Ziel der Arbeit und dem verwendeten Forschungsdesign unterscheidet sich dieser Hauptteil der Arbeit erheblich.

- Eine sehr allgemeine Struktur ist die folgende:

- Hintergrund der Arbeit (Theoretische Einordnung der Arbeit)
  - \* Hier sollte enthalten sein, welche Anwendungen in diesem Bereich bereits existieren und warum bei diesen ein Defizit besteht.
  - \* Falls genutzt, sollten hier die entsprechenden Algorithmen erläutert werden.
  - \* Es sollten die Ziele der Anwendungsentwicklung, d.h. die Anforderungen herausgearbeitet werden. Dabei sollte die bestehende Literatur geeignet integriert werden.
- Umsetzung (Praktischer Anteil der Arbeit)
  - \* Zunächst sollte die Softwarearchitektur und die genutzten Anwendungen, APIs etc. erläutert werden. Ebenfalls gehört dazu das Datenbankschema.
  - \* Es sollten die zentralen Elemente der Software (abhängig von der Aufgabenstellung) beschrieben werden, wie implementierte Algorithmen oder das Oberflächendesign.
  - \* Zentraler Quellcode sollte entsprechend aufgelistet werden:

```
1      public class Main {  
2          public static void main(String[] args) {  
3              System.out.println("Hello World!");  
4          }  
5      }
```

- Evaluation (zumeist nur für Masterarbeiten relevant)
  - \* Jede Software muss auch getestet werden. Dieses Tests werden entweder mit einem vorgegebenen Datensatz erfolgen oder aber die Evaluation erfolgt auf Basis von Experimenten. In diesem Kapitel sollte daher entweder der genutzte Datensatz oder der experimentelle Aufbau beschrieben werden.
- Ergebnis und Diskussion

## 2. Kapitel

- \* Die Ergebnisse der Anwendung werden in diesem Kapitel vorgestellt und anschließend diskutiert. Wenn möglich sollte die Ergebnisse in Relation zu bestehenden Arbeiten in dem Bereich erörtert werden.

## 3 Theoretical background

This thesis can be divided into two mayor areas of theoretical background. First are the **HCI based aspects** and the other the **project specific background**.

### 3.1 HCI aspects

Let me start by explaining the HCI aspects and why this thesis approaches the area from an not so common standpoint.

Many HCI books (e.g. [HS19] or [Bec20]) implicitly assume Greenfield development, which "[...] is in its most distinct form when a new product is created from scratch – a new product or product platform, based on new technology, using new methodology and implemented by people who are new to it all." [AHTB21].

While they mention *Environmental requirements* as part of the requirement discovery, this usually is more focused on what abilities the users have (TODO), and not on the restrictions imposed by older software companies, especially those colloquially called "enterprise".

There, besides the omnipresent time and capacity restrictions and sometimes not that constructive inputs from stake holders, often development must be used. In this approach, new capabilities are added to the software, while relying on the exisitng technology and knowledge. [AHTB21].

Therefore, some of the HCI methods must get a bit adapted to fit into this system.

Also, the UI Editor developed for this thesis has to be counted as internal tooling, so it is reserved for a quite specific user base. Not every person on the internet should edit these apps and dynamic resources, as they require understanding of web technologies and the digital publishing nomenclature.

### 3.2 Project specific background

To understand the usecase and value of the UI Editor, we first have to declare the fundamentals of the environment the editor will be embedded in.

The publishing houses resp. their digital departments (in the following "customer") purchase the license for an app or website (in the following just "app", as there is not much difference besides the end medium).

Then, they can import content via multiple ways, or the editors write the content directly inside the tools provided as an Software-As-A-Service (SaaS).

### 3.2. Project specific background

The apps are running an Meta framework build ontop of Angular, which is completely configurable via JSON files describing the routing, rendering of different components, connecting data sources (an API abstraction) with those components, loading assets like images and ads, and styling the whole page with CSS.

These configs and assets are stored on an file system called *dynamic resources*.

Dynamic resources are individually managed and loaded for every app. This way, on mobile phones the endusers download an native core app, which in turn just downloads the dynamic resources and executes the angular app with the configs provided from the resources. Similar, when a end user requests a website, the backend server just looks up the dynamic resources matching this Domain or URL, and renders the website using that config. This way, all customers can share the same server instance(s), or at least don't require extra build artefacts per app.

If you have worked with larger JSON files before, you may recall that they get convoluted quite fast. Also, manually downloading ZIP files, unpacking them, chaning assets and config files, packing them and uploading and hoping one didn't introduce a typo anywhere is an inefficient an at times quite dangerous workflow.

At Sprylab, there exists an tool called "Storefront Editor", which is used as the foundation for this new editor. In the section about (TODO: LINK!!!) User Research, I will outline the positive aspects and approaches which I reused for the new editor, as well show the missing features and features the interview candidates noted as confusing, not working or slowing odwn their work.



## **4 3 - Related work**

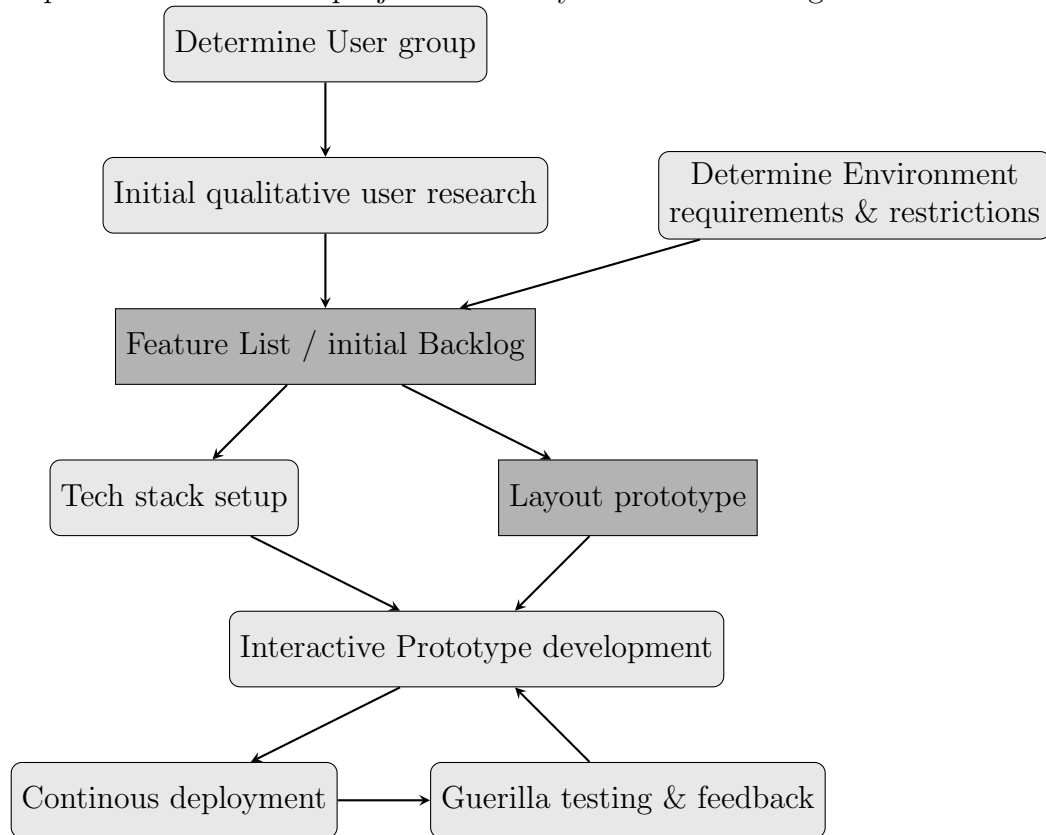
TEasfaflbafhawlih a saf lahflahef awhj aef

#### 4. 3 - Related work

## 5 4 - User research and analysis

To prevent the common problem in software development, where instead of relying on meaningful user input quickly building on ideas of individual stakeholders who might never even use the product, I wanted to apply different methods of user research commonly used in HCI, and evaluate how helpful they proved in the context laid out earlier.

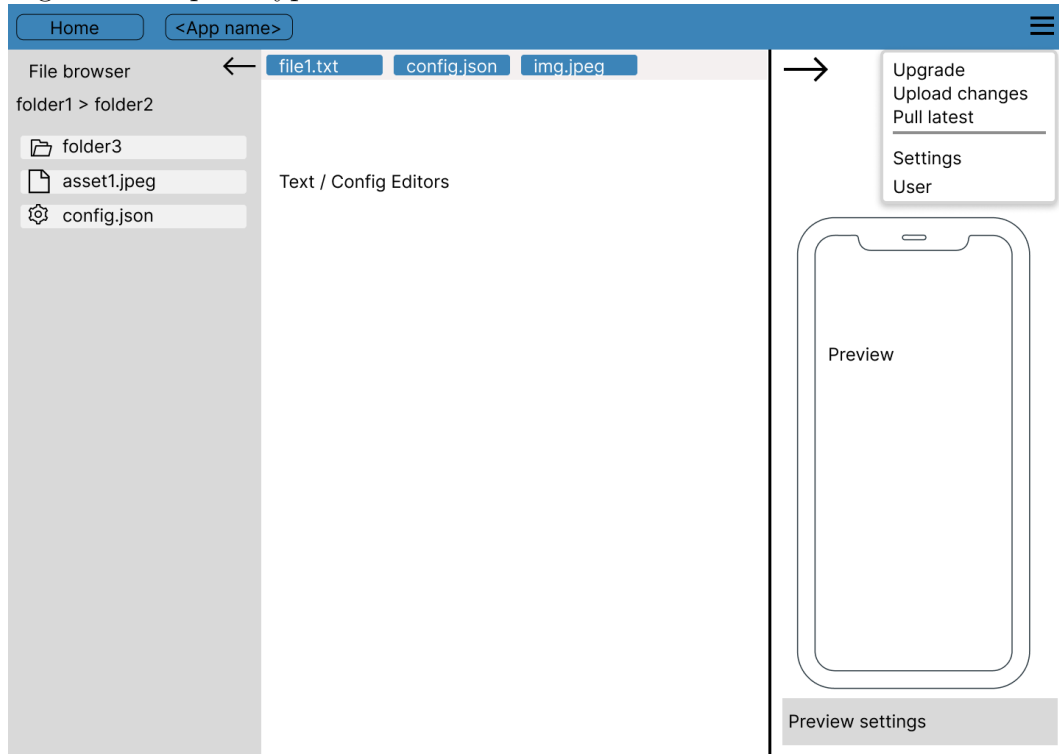
The process used for this project abstractly looks as following:



## 5. 4 - User research and analysis

## 6 5 - Prototyping

Figma static prototype





## 7 6 - Implementation and deployment

For the implementation, I tried to focus on user experience as well as developer experience, which includes fast reloads, a good test infrastructure for unit- and end-to-end (in the following e2e) tests and the continuous integration and deployment pipeline.

Again, there are restrictions imposed by the company's environment, from the programming languages used to the APIs and the build and deployment infrastructure. But within these bounds, it seems worth it to evaluate different approaches, libraries and more, to improve developer efficiency, preventing errors and overall improving the quality of the product.

The restrictions made by the company where

- Typescript as main language for frontend and backend
- React as frontend framework
- Nodejs as backend runtime
- Development and deployment of internal gitlab instance, and should run in a docker container on the company's Kubernetes cluster.

Mainly, the thoughts behind these restrictions are to ensure maintainability by using common languages and tooling, and to prevent fragmentation across different runtimes / software stacks etc.

## 7. 6 - Implementation and deployment



## 8 Zusammenfassung und Ausblick

- Die Zusammenfassung sollte das Ziel der Arbeit und die zentralen Ergebnisse beschreiben. Des Weiteren sollten auch bestehende Probleme bei der Arbeit aufgezählt werden und Vorschläge herausgearbeitet werden, die helfen, diese Probleme zukünftig zu umgehen. Mögliche Erweiterungen für die umgesetzte Anwendung sollten hier auch beschrieben werden.

## 8. Zusammenfassung und Ausblick

## Bibliography

- [AHTB21] Johanna Wallén Axehill, Erik Herzog, Johan Tingström, and Marie Bengtsson. From brownfield to greenfield development – understanding and managing the transition. *INCOSE International Symposium*, 31(1):832–847, 2021.
- [Bec20] Christopher Reid Becker. *Learn Human-Computer-Interaction*. 2020.
- [HS19] Jennifer Preece Helen Sharp, Yvonne Rogers. *Interaction design - beyond human-computer interaction, 5th Edition*. Wiley, 2019.



## **Appendix**

### **8.1 Erster Teil Appendix**

### **8.2 Zweiter Teil Appendix**