



Bachelorarbeit

zur Erlangung des Grades
Bachelor of Science (B.Sc.)
im Studiengang Mensch-Computer-Systeme
an der Universität Würzburg

Entwurf, Entwicklung und Evaluation eines NutzerInnen-Onboarding-Systems für die Texterkennungssoftware OCR4all

vorgelegt von
Boris Pöhland
Matrikelnummer: 2285380

am 18. Mai 2021

Betreuer/Prüfer:
Kristof Korwisi, M.Sc., Informatik IX, Universität Würzburg
Prof. Dr. Marc Erich Latoschik, Informatik IX, Universität Würzburg

Zusammenfassung

OCR4all ist eine an der Julius-Maximilian-Universität entwickelte Software zur digitalen Erschließung von Texten, die als Bild vorliegen. Im Rahmen dieser Arbeit wurde OCR4all um ein integriertes Hilfesystem ergänzt, das von informatisch ungeschulten Projektbeteiligten ausgeweitet werden kann. Dabei wurde zunächst eine PACT-Analyse zur Eingrenzung des Problems und eine Literaturrecherche für mögliche Lösungsansätze durchgeführt. Die daraus abgeleiteten Anforderungen wurden in einem Prototyp festgehalten, der mit Nutzenden getestet wurde. Danach folgte die Implementierung des modularen Hilfesystems, welches wiederum in einem kleinen Nutzendentest evaluiert wurde. Die Ergebnisse dieser Evaluierung zeigen, dass die in dieser Arbeit entwickelten Hilfsoverlays Potenzial haben, Nutzenden bei der Bedienung von OCR4all zu helfen. Eine über diese Arbeit hinausgehende, iterative Verfeinerung der Hilfsoverlays mit anschließender Usability-Überprüfung ist jedoch notwendig, damit diese künftig ihr volles Potenzial entfalten und beibehalten können.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	vi
Tabellenverzeichnis	viii
Akronyme	ix
Glossar	x
1 Einführung	1
2 Hintergrund	4
2.1 OCR4all	4
2.1.1 Warum OCR4all?	4
2.1.2 Systembeschreibung	5
2.2 Hilfe und Dokumentation	7
2.2.1 Lexikalische Hilfe	7
2.2.2 Integrierte Hilfe	8
2.2.3 Gamification in Hilfesystemen	9
2.2.4 Hilfe in OCR4all	9
2.3 Nutzenden-Onboarding	14
2.3.1 Varianten von Onboarding	14
2.3.2 Gewählte Variante	18
2.3.3 Best Practices aus der Literatur	20
3 Designprozess	27
3.1 PACT-Analyse	27
3.1.1 Methodik	28
3.1.2 Ergebnisse	30
3.2 Anforderungen	39
3.2.1 Funktionale Anforderungen	40
3.2.2 Nicht-funktionale Anforderungen	43
3.3 Prototyping	44
3.3.1 Initialer Prototyp	45
3.3.2 Änderungen des Prototypen	49
3.3.3 Finaler Prototyp	53
3.3.4 Weitere Learnings aus den Tests	57

4 Implementierung	59
4.1 Verbindung zur Datenbank	59
4.1.1 Konfiguration der Datenbank	60
4.1.2 Anlage der benötigten Entitäten	63
4.1.3 Beispiel für die Auslese von Objekten aus der Datenbank	65
4.2 Erstellung und Population des Hilfemenüs	66
4.2.1 Über das Speichern von Daten in Cookies	66
4.3 Verarbeitung der JSON-Tour im Frontend	67
4.3.1 Population des Hilfemenüs	68
4.3.2 Hinzufügen des Hotspots	68
4.3.3 Nutzende/r startet Tour	69
4.3.4 Nutzende/r absolviert Tour	70
4.3.5 Nutzende/r beendet Tour	72
4.4 Leitfaden für zukünftige Touren-Verwaltende	73
4.4.1 Vorbereitende Schritte	73
4.4.2 Hinzufügen neuer Touren	74
4.4.3 Weiterer Hinweis für Touren-Verwaltende	84
5 Evaluation mit Nutzenden	85
5.1 Methodik	85
5.1.1 Variablen	85
5.1.2 Aufgabe	87
5.1.3 Stichprobe	88
5.2 Versuchsablauf	89
5.3 Versuchsaufbau	89
5.4 Ergebnisse	93
5.4.1 Aufgabenerledigungsrate und -zeit	93
5.4.2 NASA-TLX-Fragebogen	94
5.4.3 AttrakDiff-Fragebogen	96
5.4.4 Qualitative Aussagen	99
6 Diskussion	102
7 Limitierungen	106
8 Zukünftige Arbeiten	108
9 Fazit	109
10 Ausblick	110
11 Danksagung	111
Literatur	112
Anhang	117

A Designprozess	118
A.1 Voruntersuchung	118
A.1.1 Einwilligungserklärung zur Anfertigung von Bild- und Ton- aufnahmen	118
A.1.2 Fragebogen zu den demografischen Daten	120
A.1.3 Interview-Leitfaden	121
A.1.4 Demografische Daten	122
A.2 Prototyping	123
A.2.1 Änderungen nach dem Test mit dem Betreuer	123
A.2.2 Änderungen nach dem Test mit VP 2	127
A.2.3 Änderungen nach dem Test mit VP 3	138
A.2.4 Änderungen nach dem Test mit VP 1	143
A.2.5 Änderungen nach dem zweiten Test mit VP 2	145
A.2.6 Alle Änderungen auf einen Blick	146
A.2.7 Tipps zur Implementierung	147
A.2.8 Komplexes Feedback, das in der Implementierung berücksich- tigt wurde, aber nicht im Prototyp	148
A.2.9 Positives Feedback zum Prototyp	149
B Implementierung	150
B.1 Grobe Architektur	150
B.2 Hilfemenü	151
B.2.1 Mechanismus des Öffnens und Schließens	151
B.3 Dokumentation der Datenbankfelder	152
B.3.1 Stilistische HTML-Tags zur Verwendung in <code>textcontent</code> -Spalten	152
B.3.2 Tabelle „hotspot“	153
B.3.3 Tabelle „normal_slide“	155
C Evaluation mit Nutzenden	158
C.1 Demografische Daten der Stichprobe	158
C.2 Ergebnisse	158
C.2.1 Aufgabenerledigungsrate und -zeit	158
C.2.2 NASA-TLX-Fragebogen	159
C.2.3 AttrakDiff-Fragebogen	160

Abbildungsverzeichnis

2.1	Mit einem Klick auf „Open Larex“ öffnet sich Larex in einem neuen Tab.	6
2.2	Integrierte Hilfquellen (wie sie in dieser Arbeit definiert wurden) müssen unter anderem fähig sein, in beidseitiger Interaktion mit Nutzenden zu stehen.	8
2.3	Ein Empty State von <i>Dropbox Paper</i> (https://dropbox.com/paper/).	15
2.4	Ein completion meter von <i>LinkedIn</i> (https://linkedin.com/).	15
2.5	Ein Wizard von <i>Pinterest</i> (https://pinterest.de/).	16
2.6	Eine passive Folie einer Tour von <i>Slack</i> (https://slack.com/).	17
2.7	Eine Lifecycle-E-Mail von <i>Mailchimp</i> (https://mailchimp.com/).	18
2.8	Nutzende sollten schnell erkennen, welchen Wert das Produkt für sie hat: „People don't buy products; they buy better versions of themselves“ (Hullck, o.D. b).	22
2.9	Die Tour-Beendigungsrate in Abhängigkeit von der Anzahl der Folien (Chameleon Intelligent Tech Inc., 2019).	23
2.10	Die Tour-Beendigungsrate nach Art des Auslösers (Chameleon Intelligent Tech Inc., 2019).	24
2.11	Die erste Folie der geführten Tour aus dem Handyspiel „Clash of Clans“	25
3.1	Die Tour wird mithilfe eines Hotspots (Kreis neber „Project“) ausgelöst.	46
3.2	Die Tour kann jederzeit über das Hilfemenü gestartet werden.	47
3.3	Der Hinweis unterstützt RF 3.	47
3.4	Die Tour besitzt eine Überblicksfolie.	48
3.5	Der „More information“-Button ist eine Referenz auf die globale Hilfe.	49
3.6	Der Hotspot wurde leicht überarbeitet.	54
3.7	Arbeitsfolien wurden stark überarbeitet.	55
3.8	Das Prinzip für Aktionsfolien wurde überarbeitet.	56
3.9	Die Toursektion im Hilfemenü wurde ebenfalls überarbeitet.	57
4.1	Die untere Tour ist abgeschlossen, die obere nicht.	66
4.2	Die erste Folie einer Tour, die über den Hotspot aufgerufen wurde.	70
4.3	Mit dem Klick auf „Next“ geht es zur nächsten Folie.	71
4.4	Mit dem Klick auf „Load project“ geht es zur nächsten Folie.	72
4.5	Bricht man eine Tour das erste Mal ab, bekommt man den Hinweis, dass man sie über das Hilfemenü erneut ansehen kann.	73
5.1	Der initiale „Project Overview“-Screen.	90
5.2	Nach dem Klick auf den Hotspot erscheint die Überblicksfolie.	90

Abbildungsverzeichnis

5.3	Der/Die Nutzende wird gebeten, das Dropdownmenü zu öffnen.	91
5.4	Der/Die Nutzende soll nun „Gutenberg-Bibel“ auswählen.	91
5.5	Nun soll das Projekt geladen werden.	92
5.6	Der/Die Nutzende bekommt nochmal das Feedback, dass das richtige Projekt nun geladen wurde.	92
5.7	Auf der letzten Folie der Tour wird dem/der Nutzenden empfohlen, mit dem „Preprocessing“-Schritt weiterzumachen. An dieser Stelle wäre die Aufgabe im Rahmen der Studie abgeschlossen.	93
5.8	Box-Whisker-Plot für die NASA-TLX-Subskalen von Versuchspersonen (VPs) der Handbuch-Bedingung.	95
5.9	Box-Whisker-Plot für die NASA-TLX-Subskalen von VPs der Tour-Bedingung.	95
5.10	Box-Whisker-Plot für die AttrakDiff-Subskalen von VPs der Handbuch-Bedingung.	97
5.11	Box-Whisker-Plot für die AttrakDiff-Subskalen von VPs der Tour-Bedingung.	97
5.12	Liniendiagramm für die einzelnen Wortpaare des AttrakDiffs für alle Bedingungen.	98

Tabellenverzeichnis

3.1	Anforderungen an die Auslösung der Tour.	40
3.2	Anforderungen an die Funktionen der Tour.	42
3.3	Anforderungen an den Charakter der Tour.	43
4.1	Tabelle „hotspot“	76
4.2	Tabelle „overview_slide“	77
4.3	Tabelle „tour“	77
4.4	Tabelle „normal_slide“	79

Akronyme

Contextual Inquiry teilnehmende Beobachtung. 28, 29, 89, 107

DOM Document Object Model. xi, 52, 71, 76, 80–82, 151

ID Identifikator. 66, 76–79

JMU Julius-Maximilian-Universität Würzburg. 1, 6

Model Erkennungsmodell. 4–6, 33

OCR Optical Character Recognition. 1, 4, 88

ORM Object-relational mapping. 60, 63

program swapping Tabben zwischen 2 Fenstern. 10–13, 106

VP Versuchsperson. vii, 10, 11, 19, 28–30, 36–40, 44, 45, 49–52, 57, 58, 86–90, 93–97, 99, 100, 103, 106, 107, 109

Glossar

Arbeitsfolien Als Arbeitsfolien werden Folien der Tour bezeichnet, die nicht der Überblicksfolie entsprechen. 48, 50, 51, 54

Backend Das Backend enthält die serverseitige Logik. Von hier aus werden Seiten generiert oder Daten an das Frontend weitergereicht. 59

Best Practices Best Practices sind Methoden/Maßnahmen zur Umsetzung von etwas, bei denen sich eine Gruppe von Menschen einig ist, dass die Umsetzung mit der jeweiligen Methode/Maßnahme geschehen sollte. iii, 20, 21, 24, 26, 27, 38, 40, 45

Box-Whisker-Plot Ein Box-Whisker-Plot eignet sich hervorragend, um einen schnellen Überblick zu bekommen, in welchem Bereich Daten liegen und wie diese darin verteilt sind. In den Box-Whisker-Plots dieser Arbeit ist der Mittelwert einer Box durch ein „X“ dargestellt, der Median durch die horizontale Linie. Jede Box reicht vom 25%-Quantil zum 75%-Quantil. Darüber und darunter sind noch die sogenannten „Whiskers“ (Antennen) eingezeichnet, welche den minimalen/maximalen Datenpunkt, oder den kleinsten Datenpunkt, der mindestens 1.5 Interquartilabstände vom oberen/unteren Ende der Box entfernt ist, abbilden (je nachdem, ob alle Punkt innerhalb des 1.5-fachen Interquartilabstands liegen oder nicht). vii, 95, 97

Frontend Das Frontend enthält die clientseitige Logik, die im Browser des Nutzers gerendert wird (insbesondere HTML, CSS, Javascript). 59, 60

Hovern Unter „Hovern“ versteht man das „Schweben“ der Maus über einem Element, ohne es zu klicken. 52

Kallimachos Kallimachos ist ein BMBF-gefördertes Verbundprojekt, das Geisteswissenschaftler mithilfe digitaler Technologien unterstützen soll. Teilprojekte hieron sind **OCR4all** und **Larex**, ein Artikel findet sich unter <http://kallimachos.de/kallimachos/index.php/OCR-Workflow>. 1

Karl Klammer Karl Klammer, auch „Clippy“ genannt, war der frühere, integrierte Assistent von Microsoft Office-Anwendungen. 22, 23

Larex Larex ist ein Werkzeug zur Layoutanalyse historischer Texte. Mehr Informationen zu Larex unter <https://www.informatik.uni-wuerzburg.de/is/open-source-tools/larex/>. vi, x, 6, 108

Machine Learning Mithilfe von Machine Learning werden IT-Systeme befähigt, aus vorhandenen Daten Muster und Gesetzmäßigkeiten abzuleiten und darauf aufbauend Lösungen zu entwickeln. 5

OCR4all OCR4all ist eine Open-Source-Software zur digitalen Texterschließung von speziell historischen Texten. Mehr Informationen zu OCR4all unter <https://www.uni-wuerzburg.de/aktuelles/pressemitteilungen/single/news/modernes-tool-fuer-alte-texte-1/>. x, 1

Open Source Open Source Software ist quelloffene Software, die von der Öffentlichkeit eingesehen und (meist) in veränderter Form erneut veröffentlicht werden kann. 5, 7

Singleton-Entwurfsmuster Beim Singleton-Entwurfsmuster wird vor der Erstellung einer Instanz überprüft, ob bereits eine Instanz existiert. Falls ja, wird die existierende Instanz zurückgegeben. Falls nein, wird einmalig eine neue Instanz erstellt. Diese Technik stellt sicher, dass es zu jedem Zeitpunkt nur eine einzige, globale Instanz gibt. 62

Tabben Unter „Tabben“ versteht man im Kontext mit Computern das Wechseln von einem aktiven Fenster in ein anderes. Oft geschieht dies mithilfe der Tastenkombination Alt + Tab, daher wird der Vorgang im Rahmen dieser Arbeit auch „Tabben“ genannt. 2

Usability Unter Usability (deutsch: Gebrauchstauglichkeit) versteht man, zu welchem Grad eine Mensch-Computer-Schnittstelle effektiv, effizient und zufriedenstellend genutzt werden kann. Ist eine Software einfach und intuitiv zu bedienen, so spricht dies für eine hohe Usability / Gebrauchstauglichkeit. 12, 85, 87, 96, 102–105, 107, 109, 110

Viewport Der „Viewport“ ist in der Web-Programmierung der Bereich einer Webseite, der für den/die Nutzende/n sichtbar ist. Inhalte außerhalb des Viewports werden weggeschnitten, das heißt aber nicht, dass diese nicht existieren. So kann ein HTML-Element zwar außerhalb des Viewports (also „unsichtbar“) sein, aber trotzdem im Document Object Model (DOM) existieren. 66, 80, 151

1 Einführung

Optical Character Recognition (OCR) ist eine Technik zur digitalen Erfassung von Texten, die als digitalisiertes Bild vorliegen. So kann beispielsweise der Text digital vorliegender Bilder von Buchseiten ausgegeben werden, ohne dass eine händische Eingabe des Texts erfolgen muss.

Mit OCR4all hat die Julius-Maximilian-Universität Würzburg (JMU) im Rahmen des Projekts Kallimachos eine eigene Software zur digitalen Texterschließung entwickelt, die zurzeit an der JMU etabliert wird. Die Software ist vor allem für die Texterkennung historischer Texte entworfen worden und soll demnach von Forschenden aus dem Bereich der Geisteswissenschaft genutzt werden (Schumacher, 2019). Nach Aussage eines Mitarbeiters ist OCR4all aber nicht nur für GeisteswissenschaftlerInnen, sondern für alle Personen geeignet, die historische Texte ihrer Wahl digitalisieren möchten (Sprachrohrredaktion, 2019). Historische Drucke verwenden für gewöhnlich andere Buchstaben/Zeichensätze als moderne Texte. Diesen wurden im Bereich der OCR noch nicht viel Aufmerksamkeit geschenkt (Springmann et al., 2014). OCR4all vereint mehrere unabhängige Werkzeuge zur digitalen Texterschließung historischer Texte in einem Programm, welches dann von nicht-informatisch geschulten Nutzenden eigenständig bedient werden kann (Sprachrohrredaktion, 2019).

Zur effizienten Nutzung ist es jedoch notwendig, dass die Nutzenden wissen, wie sie OCR4all bedienen müssen. Aus diesem Grund stellen die Entwickler ein .pdf-Handbuch zur Verfügung, welches die Software und deren Funktionen erklärt (Wehner, 2020). Im Verlauf der Historie von Software im Allgemeinen geriet diese Art der *lexikalischen Hilfe* jedoch immer weiter in den Hintergrund, und wird zunehmend durch eine Form der *integrierten Hilfe* ersetzt (Randall & Pedersen, 1998). Hierbei bietet die Software Nutzenden an passenden Stellen Hilfe an, anstatt dass Nutzende die Hilfe aktiv konsultieren müssen. Zudem haben Handbücher, im Rahmen dieser Arbeit besonders die .pdf-Version von OCR4all, weitere Nachteile, die im Verlauf dieser Arbeit genauer beleuchtet werden. Auch aus vorangegangenen Nutzendenbefragungen zu OCR4all wurde anekdotisch berichtet, dass das Handbuch

keine optimale Hilfestellung sei. Beispielsweise wurde negativ angemerkt, dass das ständige **Tabben** zwischen OCR4all und dem Handbuch „nervig“ sei.

Eine vielversprechender Ansatz der integrierten Hilfestellung ist das *Nutzenden-Onboarding*¹. Nutzenden-Onboarding hilft Nutzenden nicht nur bei den ersten Schritten in der Anwendung, sondern auch dabei, einen Wert im Produkt zu finden (Agrawal, o.D. b). Nutzenden-Onboarding kann unterschiedlich umgesetzt werden, wie im Verlauf der Arbeit gezeigt wird. Wie sonstige Designentscheidungen auch, muss die konkrete Implementierung in einem nutzendenzentrierten Prozess erarbeitet werden (Ames, 2001).

Ziel dieser Arbeit ist es, das Hilfesystem in OCR4all in einem nutzendenzentrierten Designprozess um ein Onboarding-System zu ergänzen. Nach Weiss (1985) gibt es drei Arten von Hilfestellungen für Nutzende:

- **Help the user get started:** Nutzenden bei der Installation und den grundlegenden Funktionen helfen.
- **Help increase productivity:** Nutzenden erweiterte Funktionen, Anpassungsmöglichkeiten und Shortcuts aufzeigen.
- **Troubleshooting:** Nutzenden helfen, Probleme zu identifizieren und zu lösen.

Im Rahmen dieser Arbeit liegt der Fokus auf dem *Help the user get started*-Aspekt, um ein Grundgerüst zu schaffen. Das entwickelte Onboarding-System soll jedoch modular und von Projektbeteiligten erweiterbar sein (beispielsweise um in der Zukunft den Aspekt *Help increase productivity* auszubauen). Dies geschieht mithilfe einer entwicklerfreundlichen technischen Umsetzung und einer Anleitung zum Hinzufügen neuer Hilfestellungen, die Teil dieser Arbeit ist.

Die Forschungsfrage lautet:

Wie kann in OCR4all ein nutzendenfreundliches Onboarding-System implementiert werden, das derart modular ist, dass es von Projektbeteiligten ohne informatischen Hintergrund ausgeweitet werden kann?

Zur Überprüfung der Nutzendenfreundlichkeit wurde im Anschluss an die Implementierung eine Nutzendenevaluation mit folgenden, gerichteten Hypothesen durchgeführt:

¹Nicht zu verwechseln mit klassischem Onboarding, welches die Einarbeitung neuer Mitarbeiter in ein Unternehmen beschreibt.

1 Einführung

- H1: Wenn das Nutzenden-Onboarding-System dafür sorgt, dass Nutzende sich besser auf ihre eigentliche Aufgabe konzentrieren können, benötigen sie weniger Zeit und fühlen sich kognitiv geringer beansprucht als mit dem Handbuch.
- H2: Wenn das Nutzenden-Onboarding-System dafür sorgt, dass Nutzende sich durch diese unterstützt und unterhalten fühlen, erleben sie eine höhere hedonische Qualität als mit dem Handbuch.
- H3: Wenn das Nutzenden-Onboarding-System dafür sorgt, dass Nutzende OCR4all einfacher bedienen können, erleben sie eine höhere pragmatische Qualität als mit dem Handbuch.

Mehr zu den Hypothesen, deren Operationalisierungen und zur Nutzendenevaluation im Allgemeinen ist in [Kapitel 5](#) zu finden.

Im folgenden Kapitel wird OCR4all und verwandte Literatur genauer betrachtet. Es wird gezeigt, welche Probleme das Handbuch aufweist und wie ein effizientes Nutzenden-Onboarding-System diese lösen kann. Im Kapitel *Designprozess* wird der Nutzungskontext „OCR4all“ genauer beleuchtet, Anforderungen an die technische Implementierung erarbeitet und die Testung eines entworfenen Prototypen dokumentiert. Im Kapitel *Implementierung* wird die technische Umsetzung beschrieben und auf eine Anleitung zum Hinzufügen eigener Hilfestellungen verwiesen. Im darauftfolgenden Kapitel wird die oben angesprochene Nutzendenevaluation dokumentiert. Im Anschluss werden deren Ergebnisse diskutiert, zusammengefasst, reflektiert und Implikationen für künftige Forschung aufgestellt.

2 Hintergrund

2.1 OCR4all

OCR4all ist eine Software zur digitalen Erschließung (OCR) von Texten. Texte, die im .pdf, .png oder .jpg-Format vorliegen, können durch OCR4all in Reintext im .txt-Format umgewandelt werden (Schumacher, 2019). OCR4all bietet dabei eine grafische Schnittstelle, über die der Prozess der Umwandlung ausgeführt und – je nach Buch (im weiteren Verlauf der Arbeit „Werk“ genannt) – angepasst werden kann.

Vor dem Hintergrund, dass es bereits einen milliardenschweren OCR-Markt gibt und dieser künftig weiter wachsen könnte (Grand View Research, 2021) stellt sich die Frage, was OCR4all von der Konkurrenz abhebt. Dies wird im nachfolgenden Unterkapitel geklärt.

2.1.1 Warum OCR4all?

Studien, die sich mit OCR historischer Werke befassen (Afli, Qiu, Way & Sheridan, 2016; Furrer & Volk, 2011; Springmann et al., 2014) zeigen, dass OCR für historische Werke nicht „out of the box“ funktioniert. Historische Werke stellen OCR vor Herausforderungen, die bei neuzeitlichen Texten nicht mehr gegeben sind: Historische Werke sind oft nicht mehr gut erhalten, was die Fehlerrate bei der Texterkennung massiv erhöht (Springmann et al., 2014). Hinzu kommt, dass Werke aus früheren Jahrhunderten orthografisch nicht standardisiert sind: So kann es vorkommen, dass gleiche Wörter unterschiedlich erkannt bzw. interpretiert werden (Springmann et al., 2014). Außerdem unterscheiden sich historische Schriftarten stark voneinander (und sind manchmal sogar miteinander vermischt), sodass unterschiedliche Erkennungsmodelle (Models) eingesetzt werden müssen, um Texte sinnvoll zu erfassen (Furrer & Volk, 2011). OCR für historische Werke ist daher keineswegs trivial. OCR4all bedient somit eine Nische, die sich von anderen OCR-Anwendungen absetzt.

Ein weiterer Aspekt, der für OCR4all spricht, ist die Möglichkeit, **Models** mithilfe von **Machine Learning** zu trainieren: Mit jeder Verwendung eines **Models** und der anschließenden Korrektur des **Model**-Outputs wird das **Model** „intelligenter“ und damit besser¹.

OCR4all ist **Open Source**, was weitere Vorteile mit sich bringt. **Open Source** im Allgemeinen ist geleitet von Innovation statt von Vorschriften (Von Hippel, 2001). In der Theorie muss das Kernteam keine Vorgesetzten um Erlaubnis bitten, sondern kann eigenständig Entscheidungen zugunsten der Community treffen (Von Hippel, 2001). In der **Open Source**-Welt herrscht normalerweise kein wirtschaftlicher Konkurrenzkampf. Stattdessen arbeiten die verschiedenen Parteien miteinander („Free Revealing“), was zu gemeinsamem Wachstum führt (Von Hippel, 2001).

Die obigen Aspekte sprechen dafür, dass OCR4all eine Daseinsberechtigung und Wachstumspotenzial für die Zukunft hat. Da die Entwicklung noch lange nicht abgeschlossen ist (Sprachrohrredaktion, 2019), darf man davon ausgehen, dass das Potential eher weiter wachsen als schrumpfen wird. Aussagen von Projektmitarbeitern zur Zukunft von OCR4all finden sich in [Unterunterabschnitt 3.1.2.8](#).

2.1.2 Systembeschreibung

OCR4all deckt einen vollwertigen OCR-Workflow ab (Wehner, 2020). Wie dieser konkret aussieht, wird in nachfolgenden Abschnitten beleuchtet.

2.1.2.1 Manueller Workflow

Nachdem ein Werk in OCR4all geladen wurde (*Project Overview*), muss es zunächst vorverarbeitet werden (*Preprocessing*). Im Preprocessing werden die Fotos des Werks für die Einteilung (*Segmentation*) vorbereitet. Ziel der Segmentation ist es, die für die Erkennung (*Recognition*) relevanten Areale des Fotos festzulegen. Der Recognition-Schritt wandelt das Foto schlussendlich in Text um, wobei verschiedene **Models** verwendet werden können. Welches **Model** für welches Werk optimal ist, hängt von den Metadaten des Werks ab (Jahrhundert, Typ des Drucks, ...). Da in der Recognition oft nicht alle Zeichen richtig erkannt werden, ist meist eine Korrektur des Scans (*Ground-Truth-Production*) notwendig. Im Anschluss kann es sinnvoll sein,

¹Voraussetzung dafür ist, dass man das Model unter dem entsprechenden Menüpunkt trainiert.

das verwendete **Model** entsprechend zu trainieren (*Training*). Hierbei wird das initiale Ergebnis mit dem Ground-Truth-Production-Ergebnis abgeglichen, wodurch das **Model** „dazulernt“ und in künftigen Scans weniger Fehler macht. Schlussendlich kann das Werk als .txt-Datei exportiert werden (*Results Generation*).

Es sei angemerkt, dass OCR4all noch weitere Schritte ausführen kann (*Evaluation*, *Noise Removal*), darauf wird an dieser Stelle aus Gründen der Komplexität aber verzichtet. Das Handbuch dokumentiert jeden Schritt im Detail (Wehner, 2020).

Für die Segmentation und die Ground-Truth-Production wird die **Larex**-Oberfläche in einem neuen Tab geöffnet (siehe Abbildung 2.1). **Larex** wurde ebenfalls an der JMU entwickelt und wird zwar innerhalb von OCR4all verwendet, existiert allerdings unabhängig davon als separates Projekt. **Larex**' Unabhängigkeit von OCR4all sorgt dafür, dass das im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Hilfesystem nur in OCR4all verwendet werden kann, nicht jedoch in **Larex**².

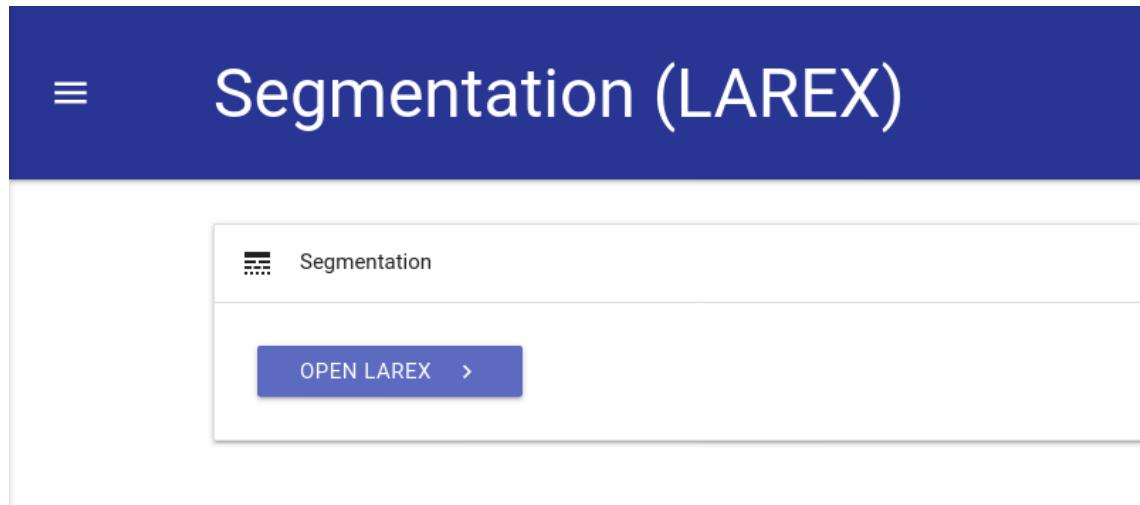


Abbildung 2.1. Mit einem Klick auf „Open Larex“ öffnet sich **Larex** in einem neuen Tab.

2.1.2.2 Automatischer Workflow

Der automatische Workflow (*Process Flow*) ist entgegen der Erwartung nicht voll-automatisch. Auswahl, Korrektur und Ergebnisexport (Project Overview, Ground-Truth-Production und Results Generation) des Werks müssen weiterhin manuell

²Eine Ausweitung des Hilfesystems auf Larex ist möglich, konnte jedoch im Rahmen dieser Arbeit aus Zeitgründen nicht realisiert werden.

gemacht werden. Allerdings kann Preprocessing, der gesamte Segmentation-Prozess und die Recognition automatisiert werden. Der Process Flow eignet sich hauptsächlich zur Erkennung von standardisierten Layouts ab dem 20. Jahrhundert. Für ältere Werke liefert er hingegen schlechte Ergebnisse. Mehr dazu in [Unterunterabschnitt 3.1.2.2](#).

2.2 Hilfe und Dokumentation

Besonders kleine und mittelgroße Unternehmen sparen an der Dokumentation ihrer Software (Forward & Lethbridge, [2002](#)), obwohl es eine kritische Aktivität der Softwareentwicklung ist (Kipyegen & Korir, [2013](#)). Schlechte Dokumentation ist eine Fehlerquelle und verringert die Effizienz bei der Benutzung der Software (Parnas, [2011](#)). Byrne ([2006](#)) zufolge kann die Beschaffenheit der Dokumentation gar über den Erfolg oder Misserfolg eines Produkts entscheiden. Eine gute Dokumentation kann demnach als mindestens wichtiger Aspekt einer Software angesehen werden, die es nicht zu vernachlässigen gilt.

Hilfe in Software ist nicht auf klassische Dokumentation beschränkt: Der/die Nutzende kann auf vielfältige Art und Weise Hilfe zur Benutzung einer Software erhalten. Die nachfolgenden Unterkapitel treffen diesbezüglich eine grobe Unterscheidung.

2.2.1 Lexikalische Hilfe

Als lexikalische Hilfe werden im Rahmen dieser Arbeit Hilfequellen bezeichnet, die außerhalb der eigentlichen Software aufzufinden sind (z.B. Handbücher oder Hilfeportale, die in einem neuen Tab geöffnet werden). Charakteristisch für diese Hilfequelle ist die ausführliche, lexikonartige Dokumentation der Software(-funktionen). Diese Art der Hilfe herrscht vor allem in [Open Source](#)-Projekten vor (Schäfer & Kranzlmüller, [2007](#)). Das häufige Vorkommen lexikalischer Hilfequellen ist jedoch nicht automatisch ein Qualitätsmerkmal dieser Art der Hilfestellung. Schäfer und Kranzlmüller ([2007](#)) erklären die Prävalenz dieser Hilfequelle in [Open Source](#)-Software mit dem knappen Budget von [Open Source](#)-Projekten. Lexikalische Hilfe schafft eine „Teach-yourself“-Kultur (Schäfer & Kranzlmüller, [2007](#)), die allerdings mit Nachteilen einhergeht (siehe [Unterunterabschnitt 2.2.4.1](#)).

2.2.2 Integrierte Hilfe

Integrierte Hilfequellen sind im Rahmen dieser Arbeit dadurch charakterisiert, dass sie im Hauptinterface der Anwendung aufzufinden sind und in Interaktion mit Nutzenden gehen können (siehe Abbildung 2.2).

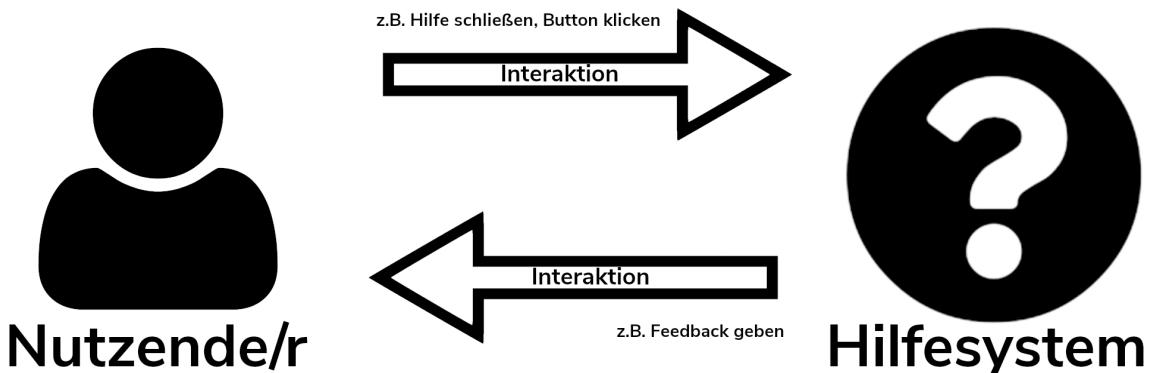


Abbildung 2.2. Integrierte Hilfequellen (wie sie in dieser Arbeit definiert wurden) müssen unter anderem fähig sein, in beidseitiger Interaktion mit Nutzenden zu stehen.

Randall und Pedersen (1998) zufolge begann gegen Ende der 1980er-Jahre der Software-Trend, Dokumentation für Nutzende ansprechender zu gestalten. Dem Trend liegt der Grundgedanke zugrunde, dass sich Hilfe in Software „menschlicher“ anfühlen soll (Randall & Pedersen, 1998). Etwas später begannen große Softwarefirmen (Microsoft, Apple) damit, Hilfe in die Anwendung selbst zu integrieren, wodurch der Ethos integrierter Assistenten entstand (Randall & Pedersen, 1998).

Es ist wichtig zu verstehen, dass sich lexikalische und integrierte Hilfe nicht gegenseitig ausschließen. Viele Anwendungen heutzutage machen Gebrauch von integrierter Hilfe, besitzen aber trotzdem ein lexikalisches Nachschlagewerk. Integrierte Hilfe bietet viele Vorteile (siehe Abschnitt 2.2.4.2), ein großer Nachteil ist aber, dass integrierte Hilfe nicht allzu detailliert sein sollte (siehe Unterabschnitt 2.3.3). Die lexikalischen Hilfequellen sind damit eine ideale *Ergänzung*, durch die sich Nutzende über bestimmte Themen ausführlicher belesen können als in der Anwendung selbst.

2.2.3 Gamification in Hilfesystemen

Gamification ist die Nutzung spielbasierter Mechaniken und Denkweisen in Kontexten, die keine Spiele sind (Kiryakova, Angelova & Yordanova, 2014). Ziel von Gamification ist es, dass Akteure des jeweiligen Kontexts durch die Spielemente positiv angeregt und motiviert werden (Kapp, 2012). Während Gamification im wirtschaftlichen Kontext bereits 2013 seinen Höhepunkt hatte, ist Gamification in Lernkontexten (darunter auch Software-Hilfesystemen) ein aufblühender Trend (Dicheva, Dichev, Agre & Angelova, 2015). Obwohl es nicht empirisch hinterlegt ist, dass Gamification speziell im Lernkontext effektiv sein kann, sind sich Forschende einig, dass es das Lernen verbessert, sofern es richtig verwendet wird (Dicheva et al., 2015).

Da Gamification auch negative Effekte wie Performanceverlust und Gleichgültigkeit erzeugen kann (Toda, Valle & Isotani, 2017), ist es wichtig, dass es mit Bedacht eingesetzt wird. Ein milderer Ansatz als Gamification ist *game-inspired-design*. Hier liegt der Fokus nicht darauf, konkrete Spielemente zu verwenden, sondern eher, den allgemeinen Charakter eines Systems spielerisch zu gestalten (Kiryakova et al., 2014).

Integrierte Hilfe ermöglicht es, Gamification mit Hilfesystemen zu verbinden: Da integrierte Hilfequellen mit Nutzenden in Interaktion gehen können, sind sie fähig, Eingaben oder Fortschritte von Nutzenden zu erfassen und abhängig davon zu reagieren. Nutzende der Open-Source-Lernplattform „moodle“³ können beispielsweise Abzeichen (*badges*) erhalten, die ihren Lernaufwand bestätigen und honorieren, sofern sie bestimmte Fortschritte erzielen.

2.2.4 Hilfe in OCR4all

OCR4all stellt ein .pdf-Handbuch zur Bedienung der Software zur Verfügung (Wehner, 2020). Wie in Open-Source-Projekten üblich, herrscht damit auch in OCR4all eine „Teach-yourself“-Kultur. Nachteile dieser Kultur im Allgemeinen und spezifische OCR4all-Nachteile (wie das Vorliegen des Handbuchs im .pdf-Dateiformat) werden im folgenden Abschnitt genauer beleuchtet.

³<https://moodle.org/>

2.2.4.1 Probleme mit dem Handbuch

Reaktiver Charakter Lexikalische Hilfequellen wie Handbücher sind von Natur aus reaktiv, was bedeutet, dass Nutzende diese von sich aus aufsuchen müssen (Ames, 2001). So besteht die Gefahr, dass die Dokumentation nicht gelesen wird - entweder, weil Nutzende gar nichts von deren Existenz wissen, oder, weil sie das Vertrauen in diese verloren haben: Schriver (1997) zufolge neigen Nutzende dazu, sich selbst die Schuld für Instruktionen zu geben, denen sie nicht folgen können (selbst, wenn es an schlechter Dokumentation liegt). Ihre schlechten Erfahrungen generalisieren sie folglich auf zukünftige (Schriver, 1997), was mit einem Vertrauensverlust einhergehen kann (Coe & Coe, 1996). Nach Byrne (2006) müsse der/die Nutzende eingangs davon überzeugt werden, dass es sich für ihn/sie lohnt, die Hilfe zu lesen. Dass Nutzende sich davon überzeugen lassen, setzt allerdings voraus, dass sie die entsprechenden Passagen im Handbuch lesen. Dies ist durch den reaktiven Charakter lexikalischer Hilfequellen nicht garantiert. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der/die Nutzende in OCR4all die volle Verantwortung für den Erhalt von Hilfe trägt. So kann es vorkommen, dass Nutzende das Handbuch gar nicht erst aufsuchen, weil sie nichts von dessen Existenz wissen oder diesem aufgrund vergangener Erfahrungen präventiv abgeneigt sind.

„Nobody reads documentation“ Rettig (1991) macht darauf aufmerksam, dass Nutzende um jeden Preis vermeiden, Handbücher zu lesen. Obwohl diese These überspitzt zu sein scheint (van Loggem, 2014), wird sie in anderen Untersuchungen bestätigt (Novick & Ward, 2006b). Ein OCR4all-Nutzender aus der Voruntersuchung gab an, dass es ein Problem ist, dass „man es [das Handbuch] mal lesen muss“ (siehe Unterunterabschnitt 3.1.2.5). Dass Nutzende informiert oder aufgeschlossen genug sind, das Handbuch aufzuschlagen, bedeutet demnach nicht, dass sie dieses auch vollumfänglich lesen. Da dem Handbuch Gamification-Elemente gänzlich fehlen, ist es umso unwahrscheinlicher, dass Nutzende dieses gerne lesen.

Erhöhte Beanspruchung durch das Tabben zwischen 2 Fenstern (program swapping) In der experimentellen Ergonomie beschreibt eine Sekundäraufgabe eine solche Aufgabe, die peripher zu der eigentlichen (primären) Aufgabe mentale Ressourcen der VP beansprucht (VandenBos, 2007). Per Definition liegt der Fokus jedoch weiterhin auf der Primäraufgabe, andernfalls würde es sich um eine Doppelaufgabe

handeln (Ogden, Levine & Eisner, 1979). Beide Szenarien können zur Folge haben, dass VPs eine höhere mentale Beanspruchung empfinden (Lansdown, Brook-Carter & Kersloot, 2004; Tracy & Albers, 2006) und/oder die tatsächliche Performanz in einer oder beiden Aufgaben negativ beeinträchtigt wird (Olive, 2004).

In der jetzigen Form müssen (neue) Nutzende von OCR4all oft zwischen dem Handbuch und der eigentlichen Software wechseln (*program swapping*). Es ist nicht eindeutig klar, ob dadurch ein Sekundär- oder Doppelaufgabenszenario vorliegt. Keine Studie, die im Rahmen der Literaturrecherche gefunden wurde, zeigt direkt, dass häufiges *program swapping* gleichgesetzt werden kann mit einem Sekundär- oder Doppelaufgabenszenario. Nach Sackman, Erikson und Grant (1968) ist das *program swapping* aber zumindest unproduktiv und kann Ames (2001) zufolge den Workflow der/des Nutzenden unterbrechen. Zusammenfassend ist das *program swapping* zwischen OCR4all und dessen Handbuch für Nutzende störend bis hin zu belastend. Anekdotische Erzählungen aus vergangenen Nutzendenbefragungen von OCR4all bestätigen dies.

.pdf-Dateiformat Lexikalische Hilfequellen können untereinander stark variieren. Während OCR4all's .pdf-Handbuch (Wehner, 2020) einzelne Features der Software lediglich beschreibt, gibt es auch lexikalische Hilfequellen, die mit Lesenden interagieren⁴. .pdf-Dateien hingegen können nicht volumnäßig mit Lesenden interagieren. Die Vorteile interaktiver Systeme (siehe Abschnitt 2.2.4.2), darunter auch Gamification, können in .pdfs somit nicht genutzt werden.

Eine weitere mediale Beschränkung ist nach Aussage eines Projektmitglieds die schlechte Durchsuchbarkeit von .pdf-Dokumenten. Online-Hilfeportale besitzen meist eine Suchleiste, nach deren Benutzung alle Treffer übersichtlich gelistet werden. .pdf-Dokumente hingegen können nur sequentiell nach Treffern durchsucht werden.

Die meisten Nutzenden wünschen sich Hilfe, die einfach zu navigieren ist (Novick & Ward, 2006a). In Online-Hilfeportalen kann man die einfache Navigation durch die Implementierung eines Seitenmenüs *sicherstellen*. Ob .pdf-Dokumente ein Seitenmenü anzeigen, ist vom .pdf-Betrachter und dessen Einstellungen abhängig. Ein Projektmitglied gab beispielsweise an, dass sein .pdf-Betrachter kein Seitenmenü

⁴Ein Beispiel dafür ist ein Einstiegstutorial des Next.js-Frameworks, in dem Lesende die Lerninhalte nachprogrammieren und Fragen dazu beantworten: <https://nextjs.org/learn/basics/create-nextjs-app>

anzeigt. In .pdf-Handbüchern liegt die Verantwortung für die Anzeige eines Seitenmenüs damit bei der/dem Nutzenden. Somit ist nicht garantiert, dass Nutzende dieses sehen.

Es wird deutlich, dass das .pdf-Dateiformat medialen Beschränkungen unterliegt, die dafür sorgen, dass Nutzende nicht richtig mit der Hilfe interagieren können und spezifische Informationen nur mühsam bzw. langsam erhalten. Andere lexikalische Hilfequellen wie Online-Hilfeportale unterliegen diesen Einschränkungen nicht.

2.2.4.2 Lösungsansätze

Grundsätzlich gilt, dass Dokumentation keine Kompensierung für Software mit schlechter **Usability** ist. Je einfacher und intuitiver Software ist, desto weniger Hilfe werden Nutzende brauchen. Im Umkehrschluss ist gebrauchsuntaugliche Software problematisch, ungeachtet der Qualität der Dokumentation. Im Rahmen dieser Arbeit wurde die Lösung, die Software selbst gebrauchstauglicher zu machen, außen vorgelassen⁵. Stattdessen beziehen sich die hier vorgestellten Lösungsvorschläge darauf, wie die oben genannten Probleme durch eine Verbesserung des Hilfesystems gelöst werden können.

Zweiter Bildschirm Hätten alle Nutzende einen zweiten Bildschirm zur Verfügung, so würde das Problem des **program swapping** gelöst. Nutzende könnten einen Bildschirm für OCR4all, den anderen für das Handbuch nutzen. Sie müssten noch immer (mental) zwischen den verschiedenen Bildschirmen wechseln, allerdings wären die Kontextwechsel weniger abrupt, weil beide Programme stets sichtbar wären. Besonders auf neue Nutzende könnte sich dies positiv auswirken (Kang & Stasko, 2008). Die Lösung kommt für diese Arbeit jedoch nicht infrage, weil ein zweiter Bildschirm in der Praxis nicht vorausgesetzt werden kann. Zudem würde ein zweiter Bildschirm nur eines der genannten vier Probleme lösen.

Handbuch verbessern Das Handbuch in seiner jetzigen Form zu verbessern würde ein anderes Problem lösen als das Hinzuziehen eines zweiten Bildschirms. Novick

⁵Die Überarbeitung der Software geht über eine Bachelorarbeit hinaus und wird vom Projektteam in naher Zukunft gestartet.

und Ward (2006b) zufolge haben Handbuch-Nutzende Schwierigkeiten, die richtigen Informationen in Handbüchern zu finden, weil ihr Vokabular oft nicht dem in Handbüchern verwendeten Vokabular entspricht. Besonders in OCR4all tauchen viele OCR-spezifische Fachbegriffe auf. Eine einfache Durchsuchbarkeit und Navigation ist damit essentiell, diese ist aber durch das .pdf-Dateiformat nicht gegeben. Um dieses Problem zu beheben, könnte das .pdf-Handbuch in ein Online-Handbuch (mit Suchfunktion und Seitenmenü) überführt werden. Dies ist seitens des Projektteams bereits angedacht, sodass es im Rahmen dieser Arbeit nicht infrage kommt.

Integrierte Hilfe in Form von Nutzenden-Onboarding Die oben genannten Lösungsansätze beheben jeweils nur ein Problem von Handbüchern. Ein in die Anwendung integriertes Hilfesystem kann hingegen alle Schwächen von Handbüchern ausgleichen.

Integrierte Hilfesysteme sind proaktiv, nicht reaktiv. Der Ruf nach Hilfe wird beantwortet, bevor der Wunsch danach aufkommt (Randall & Pedersen, 1998). Dadurch wird die Verantwortung für den Erhalt von Hilfe umgekehrt: Während die Verantwortung bei lexikalischen Hilfequellen vollkommen bei dem/der Nutzenden liegt, liegt sie bei integrierter Hilfe bei der Software. Eine höhere Identifikation und Verschmelzung mit der Software sind die Folge (Randall & Pedersen, 1998). Außerdem kann sichergestellt werden, dass Nutzende wichtige Informationen auch wirklich erhalten.

Auch das Problem, dass Nutzende Dokumentation nicht lesen möchten, kann durch integrierte Hilfe verbessert bis hin zu gelöst werden. Integrierte Hilfe kann Nutzende in den Lernprozess einbinden und in Kombination mit Gamification oder game-inspired-Elementen für spaßiges und effizientes Lernen (Giang, 2013) sorgen.

Program swapping ist in integrierten Hilfesystemen kein Problem mehr, weil sich die Hilfe in der Anwendung selbst befindet. Im besten Fall nehmen Nutzende integrierte Hilfesysteme nicht einmal mehr als separate Systeme, sondern als Teil des Interfaces wahr (Gery, 1995; Randall & Pedersen, 1998). Das könnte dazu führen, dass Nutzende sich - anders als bei häufigem program swapping - nicht mehr in ihrem Flow gestört fühlen.

Ein großer Nachteil lexikalischer Hilfequellen - insbesondere von .pdf-Handbüchern - ist das schwierige Auffinden benötigter Informationen. Dieses Problem löst sich

durch integrierte Hilfesysteme von selbst, weil Nutzende die Informationen nicht mehr suchen müssen, sondern an passender Stelle von der Software selbst erhalten.

Da der Fokus dieser Arbeit hauptsächlich auf dem *Help the user get started*-Aspekt aus [Kapitel 1](#) liegt, bietet sich Nutzenden-Onboarding als Form der integrierten Hilfestellung an. Was Nutzenden-Onboarding ist und wie es genau funktioniert, wird in der nachfolgenden Sektion geklärt.

2.3 Nutzenden-Onboarding

Nutzenden-Onboarding ist der Prozess, durch den neue Nutzende kompetent in der Nutzung einer Software werden ([pendo, 2021](#)). Andere Definitionen heben hervor, dass Nutzenden-Onboarding über stumpfe Anleitung hinausgeht: Nutzenden muss außerdem der Wert des Produkts vermittelt werden ([Agrawal, o.D. b](#)). Wie das genau erreicht werden kann, ist Thema von [Unterabschnitt 2.3.3](#). Zunächst jedoch werden verschiedene Varianten von Nutzenden-Onboarding aufgezeigt und die im Rahmen dieser Arbeit gewählte Variante begründet.

2.3.1 Varianten von Onboarding

Nutzenden-Onboarding kann in vielen Varianten umgesetzt werden. Fast alle Varianten haben gemeinsam, dass sie eine Form der integrierten Hilfestellung sind. Nachfolgend wird eine Auswahl bekannter Varianten beschrieben.

2.3.1.1 Empty States

Neue Nutzende einer Software können auf Seiten gelangen, auf denen eigentlich Inhalt dargestellt werden sollte, dieser aber von dem/der Nutzenden noch nicht angelegt wurde (siehe [Abbildung 2.3](#)). Hullick ([o.D. a](#)) zufolge kann man diese Gelegenheit nutzen, um über die Software aufzuklären und/oder Nutzende zur Aktion anzuregen.

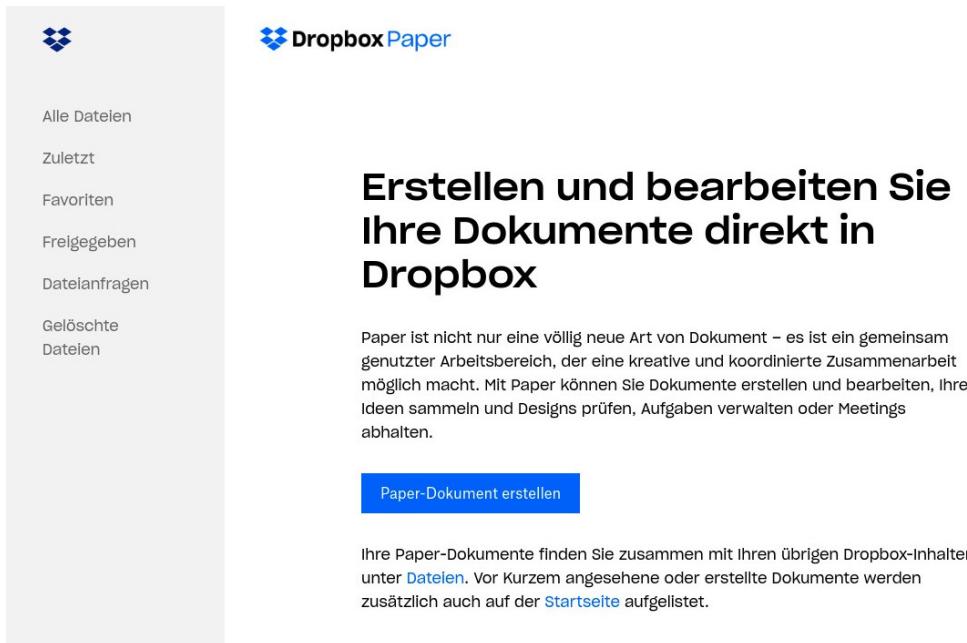


Abbildung 2.3. Ein Empty State von Dropbox Paper (<https://dropbox.com/paper/>).

2.3.1.2 Completion meters

Completion meter zeigen Nutzenden den aktuellen Fortschritt (z.B. ihrer Profileinrichtung wie in Abbildung 2.4) an und motivieren diese damit zur weiteren Exploration der Anwendung (Gaal, 2019).

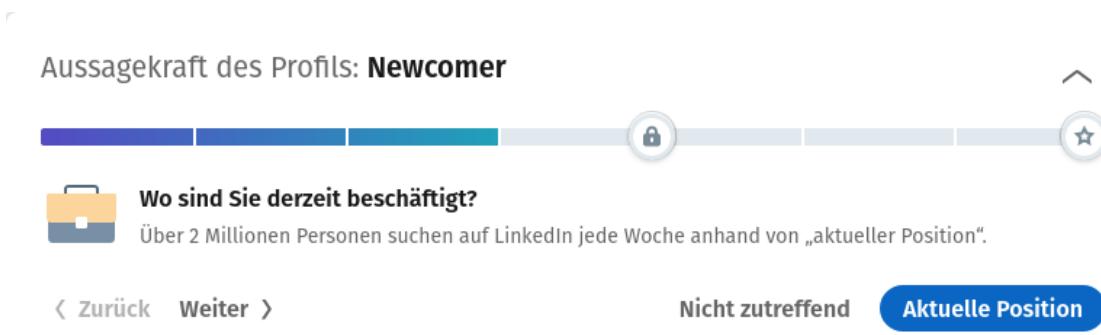


Abbildung 2.4. Ein completion meter von LinkedIn (<https://linkedin.com/>).

2.3.1.3 Wizards

Wizards führen Nutzende Schritt für Schritt in vorgegebener Reihenfolge durch eine Anwendung (Tidwell, 2010). Anwendungen wie *Pinterest* (siehe Abbildung 2.5) nutzen dabei eingegebene Daten zur Erstellung eines nutzungsspezifischen Profils.

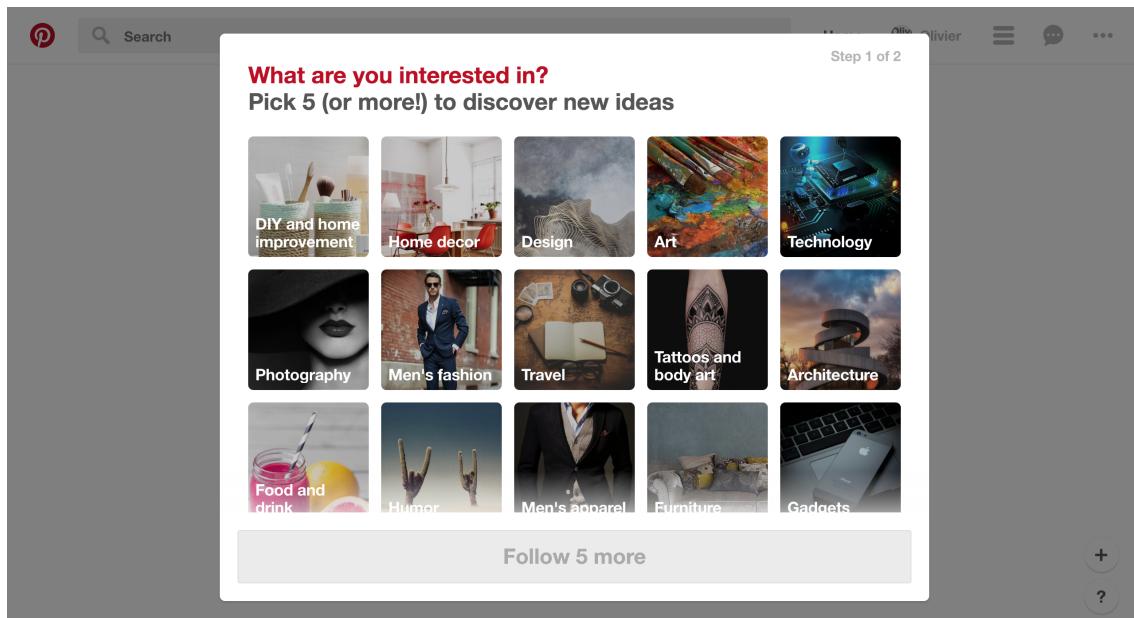


Abbildung 2.5. Ein Wizard von *Pinterest* (<https://pinterest.de/>).

2.3.1.4 Geführte Touren

Geführte Touren bestehen aus Folien. Jede Folie hebt einen speziellen Bereich der Anwendung hervor und erklärt etwas dazu. Die Folgefolie wird entweder durch den Klick auf einen „Next“-Button (passiv, siehe Abbildung 2.6) oder durch eine von dem/der Nutzenden getätigte Aktion (aktiv) ausgelöst (Renz, Staubitz, Pollack & Meinel, 2014).

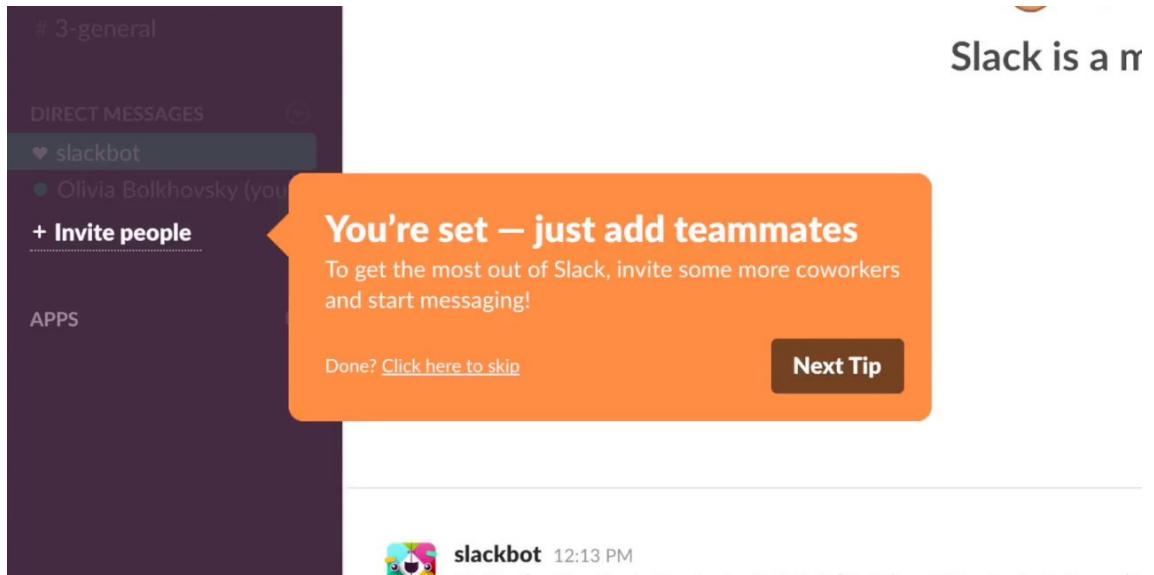


Abbildung 2.6. Eine passive Folie einer Tour von *Slack* (<https://slack.com/>).

2.3.1.5 Lifecycle-E-Mails

Eine Nutzenden-Onboarding-Strategie, die außerhalb des Interfaces der Anwendung stattfindet, sind Lifecycle-E-Mails. Hierbei erhält der/die Nutzende über sein/ihr E-Mail-Postfach Hilfestellung zu einer Anwendung (siehe Abbildung 2.7).

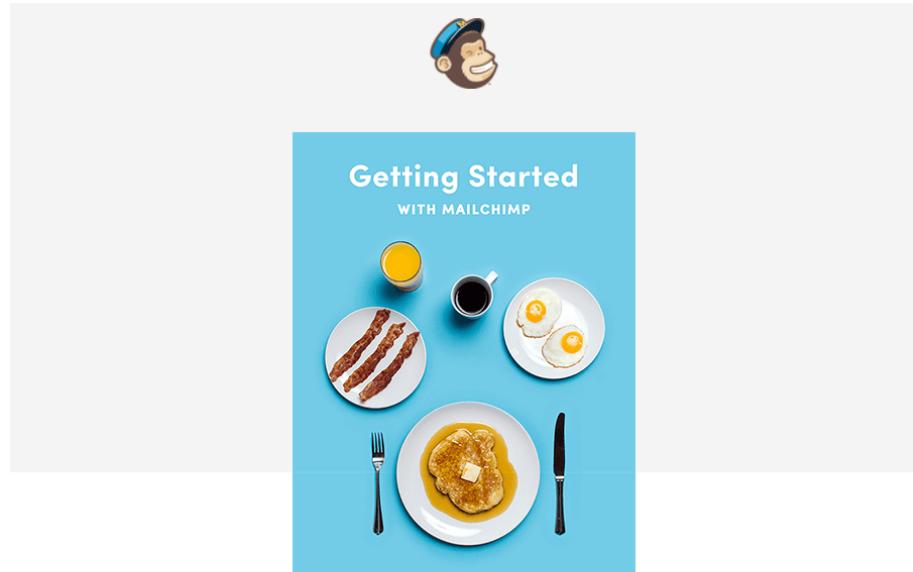


Abbildung 2.7. Eine Lifecycle-E-Mail von *Mailchimp* (<https://mailchimp.com/>).

2.3.1.6 Weitere Varianten

Die hier genannten Varianten sind längst nicht alle Strategien, die zum Nutzenden-Onboarding verwendet werden können. Weitere prominente Varianten sind beispielsweise *Playthroughs* oder *Coachmarks*. Aus Gründen des Umfangs wird auf die Erklärung weiterer Varianten verzichtet.

2.3.2 Gewählte Variante

Dieser Unterabschnitt befasst sich mit der gewählten OCR4all-Onboarding-Variante. Die Wahl wurde ohne die Einbeziehung von Nutzenden getroffen. Das hat den Hintergrund, dass es nicht möglich war, Endnutzende für die Entscheidungsfindung zu akquirieren. Die hier gewählte Variante wurde im späteren Verlauf der Arbeit

(PACT-Analyse, siehe [Abschnitt 3.1](#)) zumindest von Nutzenden (genauer gesagt Projektbeteiligten) validiert⁶.

Nutzenden-Onboarding-Varianten unterscheiden sich in ihrer Qualität: Hullick ([o.D. a](#)) differenziert zwischen fragilen und robusten Onboarding-Varianten. Fragile Onboarding-Varianten sind ihm zufolge dadurch charakterisiert, dass sie ablenkend, kontrollierend und brüchig sind. Als eine fragile Variante nennt er geführte Touren. Beispiele für robuste Varianten sind Empty States, Completion meters und Lifecycle-E-Mails.

Empty States kommen im Rahmen dieser Arbeit nicht infrage. Für OCR4all sind modulare, unabhängige Services gewünscht, die es entsprechend ergänzen (Reul et al., [2019](#)). Zur Umsetzung von Empty States müssten bestehende Teile des Interfaces überarbeitet werden, anstatt, dass das Interface ergänzt wird. Das hängt damit zusammen, dass es bereits eine Seite zur Auswahl von Werken gibt (Project Overview). Diese ist strukturell konsistent zum Rest der Anwendung - würde man diese Seite simplifizieren („empty“ machen), wäre sie nicht mehr stimmig mit dem Rest der Anwendung.

Lifecycle-E-Mails sind zwar eine robuste Variante, haben aber einen geringen technischen Anspruch und sind damit nicht Teil dieser Arbeit.

Completion meters sind ideal, um Nutzende einzulernen (*Help the user get started*-Aspekt), eignen sich aber weniger für Nutzende, die die ersten Schritte bereits abgeschlossen haben (*Help increase productivity*-Aspekt). Mit Blick auf die Zukunft würden completion meters damit irgendwann an ihre Grenzen kommen. Hinzu kommt, dass das Nachverfolgen des Fortschritts in OCR4all nur clientseitig geschehen kann (siehe [Unterabschnitt 4.2.1](#)), was für ein System, das vollkommen auf Fortschritt aufgebaut ist, ungünstig ist.

Ein verteiltes (Geführte-)Tour-System ist im Falle OCR4all die beste Lösung. Den Inhalt von Touren über eine unabhängige Datenbank zu steuern, wird der Definition eines modularen Service gerecht. So muss die technische Schnittstelle einmalig implementiert werden, alle weiteren Änderungen können direkt über die Datenbank vorgenommen werden (siehe [Abschnitt B.1](#)). Das Interface muss nicht überarbeitet

⁶Hätte sich in der PACT-Analyse herausgestellt, dass die VPs mit der gewählten Variante nicht einverstanden sind, wäre sie selbstverständlich geändert worden. Glücklicherweise waren die VPs aber sehr zufrieden mit der gewählten Variante.

werden, weil die Touren eine *Ergänzung* zum bereits bestehenden Interface sind. Auch im Hinblick auf die Zukunft sind Touren vielversprechend, weil Touren auch fortgeschrittene Themen behandeln können. Der technische Anspruch bei der Umsetzung ist auch gegeben.

Trotz genannter Vorteile sind geführte Touren Hullick ([o.D. a](#)) zufolge fragil. Im Hinblick auf das Ziel dieser Arbeit (in wenigen Wochen ein Hilfesystem entwerfen, umsetzen und testen, das danach von Projektbeteiligten ohne informatischen Hintergrund erweitert werden kann) ist diese „Baukastenlösung“ aber die einzige Option. Von Hullick ([o.D. a](#)) gewünschte Onboarding-Systeme, die derart integriert sind, dass man sie nicht einmal mehr als Teil des Interfaces wahrnimmt, wären mit tiefgreifenden Änderungen bestehenden OCR4all-Codes verbunden. Diese Änderungen würden OCR4all's Ethos unabhängiger Services widersprechen.

Aufgrund des umstrittenen Charakters von Touren ist es umso wichtiger, dass diese nach **Best Practices** aus der Literatur umgesetzt werden. Das nachfolgende Unterkapitel nennt die wichtigsten **Best Practices** für Touren und Nutzenden-Onboarding im Allgemeinen.

2.3.3 Best Practices aus der Literatur

Viele der in diesem Unterabschnitt genannten Quellen wurden in einschlägigen UX-Blogs gefunden, weniger in wissenschaftlichen Fachzeitschriften. Grund dafür könnte sein, dass große Softwarefirmen wie Apple⁷, Microsoft⁸ und Google⁹ bereits seit Jahren die Veröffentlichung von **Best Practices** ohne Fachzeitschriften vorleben. Es könnte sich als Industriestandard etabliert haben, dass **Best Practices** eher über Internetseiten als über wissenschaftliche Zeitschriften publiziert werden.

Die am wichtigsten erachteten **Best Practices** für geführte Touren werden nachfolgend näher ausgeführt:

⁷<https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/>

⁸<https://docs.microsoft.com/en-us/style-guide/welcome/>

⁹<https://developers.google.com/style>

2.3.3.1 Wert vermitteln

Da Nutzenden-Onboarding im Allgemeinen lexikalische Hilfequellen nicht ersetzt, bleibt fraglich, wieso man dieses integrieren sollte. Balboni (2016) zufolge kann Nutzenden-Onboarding die Zeit verkürzen, die Nutzende brauchen, um den Wert der Anwendung zu erkennen. In einem Buch schreibt Hullick (2014), dass Nutzende ohne Nutzenden-Onboarding nie weit genug kommen, diesen sogenannten „Aha“-Moment zu erleben. Auch andere Quellen betonen die Wichtigkeit der Auslösung des „Aha“-Moments (Balboni, 2016). Nach Balboni (2016) ist Nutzenden-Onboarding daher sogar für Software mit ansonsten sehr guter UX essentiell.

Um den „Aha“-Moment möglichst schnell auszulösen, ist es eine **Best Practice**, dass Software im Nutzenden-Onboarding-Prozess von *Vorteilen anstelle von Features* erzählt. Konkret bedeutet das, dass es Nutzenden gleichgültig ist, welche exakten Features eine Software bietet. Vielmehr sind sie interessiert daran zu erfahren, was sie mit der Software erreichen können, wenn sie die Features beherrschen (siehe Abbildung 2.8).

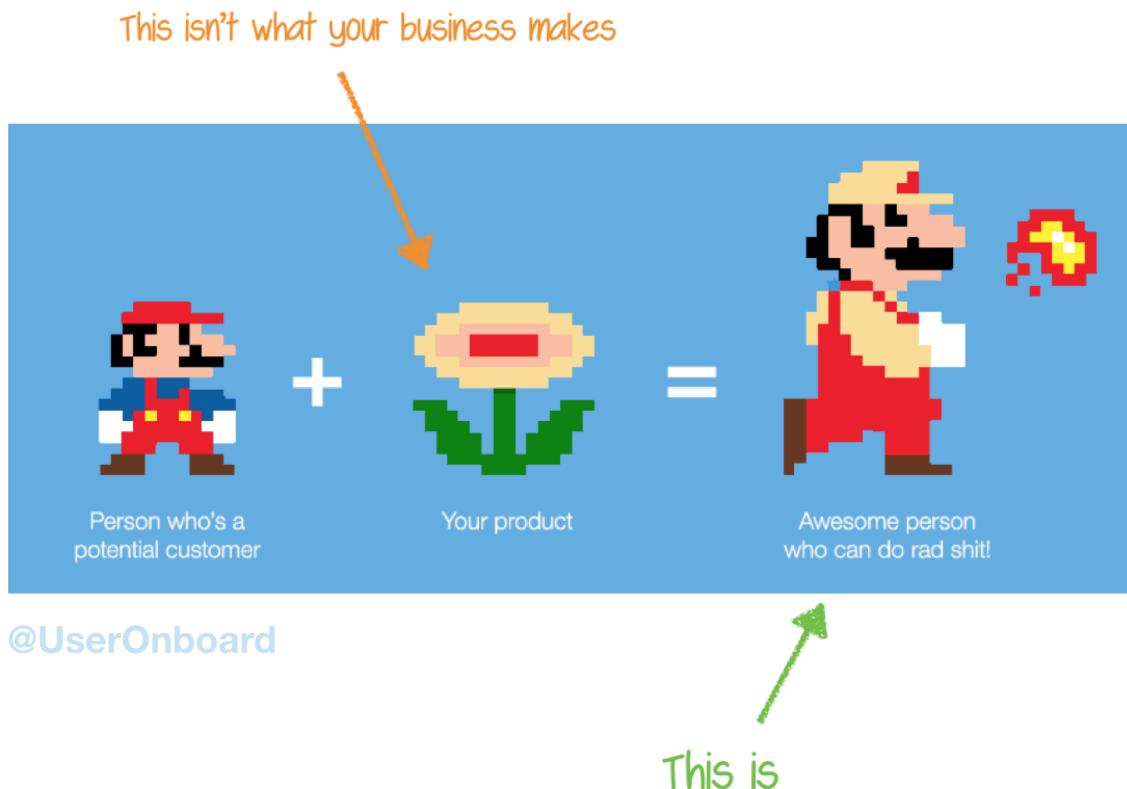


Abbildung 2.8. Nutzende sollten schnell erkennen, welchen Wert das Produkt für sie hat: „People don't buy products; they buy better versions of themselves“ (Hullick, o.D. b).

2.3.3.2 Kurz und knapp

Da der „Aha“-Moment so schnell wie möglich ausgelöst werden muss, sollte eine Tour, anders als beispielsweise [Karl Klammer](#), nicht zu viel erzählen und bestenfalls aus 3 bis 5 Folien bestehen (Noel, o.D.). Bereits eine Folie mehr oder weniger kann einen großen Unterschied in der Beendigungsrate der Tour machen machen. Bei vier Folien liegt diese bei 46%, während sie bei fünf Folien nur noch bei 23% liegt (siehe Abbildung 2.9). Auch andere Quellen untermauern, dass Touren so kompakt wie möglich sein sollen (Agrawal, o.D. a; Renz et al., 2014).

Product Tour Completion Rate by Number of Steps



Abbildung 2.9. Die Tour-Beendigungsrate in Abhängigkeit von der Anzahl der Folien (Chameleon Intelligent Tech Inc., 2019).

2.3.3.3 Freiwillig, sinnvoll und mit Opt-out-Funktion

Ein weiterer Nachteil von [Karl Klammer](#) war, dass er einfach erschienen ist und Hilfestellung einblendete, ohne Nutzende vorher um deren Einverständnis zu bitten. In einer Untersuchung von Chameleon Intelligent Tech Inc. (2019) haben Touren, die durch die Nutzenden selbst ausgelöst wurden, 123% höhere Beendigungsichten verzeichnet als unfreiwillig eingeblendete Touren (siehe [Abbildung 2.10](#)). Es kann demnach als Best-Practice erachtet werden, dass Touren freiwillig und auf Wunsch des/der Nutzenden erscheinen sollten. Zudem sollen bereits gesehene Touren nicht erneut angeboten werden (Apple Developer, o.D.; Renz et al., 2014). Gestartete Touren sollten außerdem zu jeder Zeit abgebrochen/übersprungen werden können (Apple Developer, o.D.).

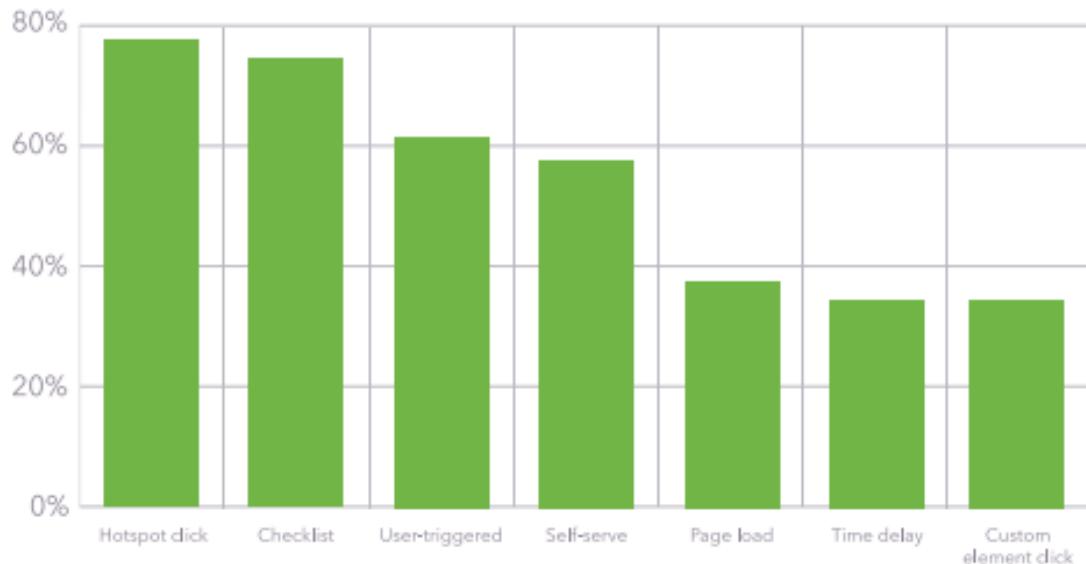


Abbildung 2.10. Die Tour-Beendigungsrate nach Art des Auslösers (Chameleon Intelligent Tech Inc., 2019).

2.3.3.4 Learning by doing

Passive Touren sorgen dafür, dass Nutzende sequentiell „Next“-Buttons klicken, bis sie wieder in den „driver’s seat“ dürfen (Hullick, o.D. a). Dieses Verhalten ist Hullick zufolge *kontrollierend* und ein Anzeichen für fragiles Nutzenden-Onboarding. Durch das aktive Gestalten von Touren kann dieser Nachteil ausgeglichen werden: Wenn Nutzende etwas tun müssen, um weiterzukommen, aktiviert es die Nutzenden und bringt ihnen gleichzeitig die Basisfunktionalitäten bei (Downs, 2020). Dass „learning by doing“ für besseres Lernen sorgt, ist auch wissenschaftlich hinterlegt: Eine Studie legt nahe, dass „learning by doing“ mit einer erhöhten Aktivierung sensorischer und motorischer Bereiche des Gehirns korreliert (Kontra, Lyons, Fischer & Beilock, 2015). Ein noch positiverer Effekt kann erreicht werden, wenn dieser Prozess gleichzeitig Spaß macht (Downs, 2020) und/oder gamifiziert wird (Giang, 2013). Als Best Practice kann festgehalten werden, dass Touren „learning by doing“ auf spielerische Weise unterstützen sollten.

2.3.3.5 Emotionale Verbindung aufbauen

Markel (2002) betont in einem ihrer Bücher:

Technical communication is not meant to express a writer's creativity or to entertain readers, it is intended to help readers learn or do something.

Während man dieses Prinzip auf lexikalische Hilfequellen übertragen kann, ist genau das Gegenteil für Nutzenden-Onboarding der Fall. Wie in [Unterunterabschnitt 2.3.3.4](#) berichtet, darf Nutzenden-Onboarding Spaß machen und Nutzende somit „entertainen“. Hullick (2014) zufolge kann dadurch eine emotionale Verbindung zu dem/-der Nutzenden aufgebaut werden. Diese ist wichtig, weil sie unsere Entscheidungen beeinflusst (UXCam, 2019) und das Produkt menschlich(er) wirken lässt (Downs, 2020).

Konkret bedeutet das, dass Nutzenden-Onboarding-Systeme die Sprache des/der Nutzenden sprechen und eine Produktpersönlichkeit vermitteln soll bzw. darf (UXCam, 2019).

Nicht nur der Umgangston oder die Sprache einer Tour kann eine emotionale Verbindung aufbauen. Besonders in Spielen ist es üblich, dass *Avatare* den Nutzenden-Onboarding-Prozess begleiten. Ein Beispiel dafür ist das Handyspiel „Clash of Clans“ (siehe [Abbildung 2.11](#)).



Abbildung 2.11. Die erste Folie der geführten Tour aus dem Handyspiel „Clash of Clans“

2.3.3.6 Weitere Best Practices

Aus Gründen des Umfangs können nicht alle **Best Practices** genannt werden. Weitere, für diese Arbeit relevanten **Best Practices** werden in diesem Abschnitt genannt.

Fortschrittsindikatoren Nach Noel ([o.D.](#)) sind Fortschrittsindikatoren essentiell, weil sie Nutzende motivieren und daran erinnern, dass sie noch eine Aufgabe zu erledigen haben. Chameleon Intelligent Tech Inc. ([2019](#)) konnten zeigen, dass mithilfe solcher Indikatoren die Beendigungsrate von Touren höher war als ohne.

Mediale Vielfalt Die Literatur stützt, dass Videotutorials bei der Erlernung einer Software effektiver sind als Text (van der Meij & van Der Meij, [2014](#)). Es spricht folglich nichts dagegen, dass Touren neben Text auch die Einbettung von Bildern und Videos unterstützen.

In diesem Kapitel wurde geklärt, was OCR4all genau ist, wo die Probleme mit dem Handbuch liegen, und wie ein Nutzenden-Onboarding-System diese lösen kann. Außerdem wurden geführte Touren als infrage kommende Variante erklärt, begründet und **Best Practices** aus der Literatur betrachtet.

Thema des nächsten Kapitels ist eine Voruntersuchung mit Projektbeteiligten, die abgeleiteten Anforderungen an die Implementierung und die Erstellung und Validierung eines Prototypen, der diese Anforderungen umsetzt.

3 Designprozess

3.1 PACT-Analyse

PACT steht für **P**eople, **A**ctivities, **C**ontexts, **T**echnologies und ist eine Methodik zum Verständnis einer Situation (Benyon, Turner & Turner, 2005), in diesem Fall der Domäne „OCR4all.“ *PACT* eignet sich, um ein Designproblem einzugrenzen, indem die genannten vier Aspekte einer Domäne untersucht werden.

Die **Best Practices** alleine reichen nicht als Fundament für die Implementierung aus. Nach Ames (2001) müssen alle Designentscheidungen für Hilfesysteme in einem nutzendenzentrierten Prozess gefällt werden. Downs (2020) zufolge ist es zudem wichtig, dass man die Nutzenden, die man onboardet, kennen muss, um ein erfolgreiches System zu entwickeln. Obwohl Endnutzende für die *PACT*-Analyse nicht akquiriert werden konnten, wurde zumindest versucht, mehr über deren Probleme in OCR4all herauszufinden (mehr in [Unterabschnitt 3.1.1](#)). Auch Carlén (2017) legt nahe, dass es mit Mängeln behaftet ist, erst ein Nutzenden-Onboarding-System zu implementieren, und es danach zu testen. Sie schlägt stattdessen vor, dass die Meinung von Nutzenden von Beginn an berücksichtigt werden sollte. Aus diesem Grund wurden die Anforderungen an die Implementierung nicht nur aus den **Best Practices** aus [Unterabschnitt 2.3.3](#), sondern auch aus den Ergebnissen der *PACT*-Analyse abgeleitet.

Schlussendlich sei erwähnt, dass auch vergleichbare Arbeiten, in denen ein Nutzenden-Onboarding-System entwickelt wurde, eine *PACT*-Analyse zum Scoping des Problems beinhalten (Gaal, 2019). Aus diesem und obigen Gründen wurde auch in dieser Arbeit eine *PACT*-Analyse durchgeführt, deren Konditionen im Nachfolgenden genauer beschrieben werden.

3.1.1 Methodik

3.1.1.1 Stichprobe

Wie weiter oben schon angedeutet, konnten für die PACT-Analyse keine Endnutzenden akquiriert werden. Alle drei **VPs** stammen aus dem Projektteam von OCR4all und sind damit Teil einer *ad-hoc*-Stichprobe. Die Generalisierbarkeit auf die Grundgesamtheit der OCR4all-Nutzenden ist dadurch eingeschränkt.

Die **VPs** waren im Durchschnitt 26 Jahre alt ($SD = 2,14$) und hatten alle Vorerfahrung mit OCR4all. Dadurch, dass sie Projektbeteiligte sind, nutzen sie OCR4all mindestens 3 mal pro Semester. VP 1 schätzte sich als Neuling, VP 3 als Fortgeschritten und VP 2 als Experte im Umgang mit OCR4all ein. Mehr Daten zur Stichprobe sind in [Unterabschnitt A.1.4](#) zu finden.

3.1.1.2 Interviews

Alle **VPs** wurden retrospektiv über Erfahrungen und Probleme in OCR4all interviewt. Retrospektive Interviews sind keine optimale Form der Datenerhebung, weil besonders das episodische Gedächtnis anfällig für Verzerrungen und das Vergessen ist (Wickens, Lee, Liu & Gordon-Becker, [2013](#)). Das episodische Gedächtnis speichert vergangene Ereignisse, wie beispielsweise die erste OCR4all-Erfahrung. Wieso retrospektive Interviews trotzdem durchgeführt wurden, ist Gegenstand von Paragraph [Wieso keine teilnehmende Beobachtung \(Contextual Inquiry\)?](#)

Das Interview kann als retrospektives *Leitfadeninterview* bezeichnet werden. Das bedeutet, dass eine Struktur zwar vorgegeben war (siehe [Unterabschnitt A.1.3](#)), Abweichungen vom Protokoll aber kein Problem darstellten. Der Leitfaden enthält außerdem Elemente eines *episodischen Interviews* (z.B. „Kannst du dich noch an die Installation von OCR4all erinnern?“). An die geübteren Nutzenden (VP 2 und 3) wurden domänenpezifische Fragen gestellt, die für *Experteninterviews* typisch sind (z.B. „Wie sieht die Nutzerschaft aus?“, um die fehlenden Endnutzenden zu kompensieren). Hat sich in einem Interview ein interessanter/unklarer Sachverhalt gezeigt, so wurde dieser im darauffolgenden Interview als Frage integriert (z.B. „Wieso wussten Hiwis teilweise nichts vom Handbuch?“). Man kann also keinesfalls sagen, dass

allen Interviewten die gleichen Fragen gestellt wurden. Das war aber auch nicht beabsichtigt.

Ziel der Interviews war es, möglichst viele Einblicke in **People**, **Activities**, **Contexts** und **Technologies** von OCR4all zu erhalten. Außerdem wurden die Projektbeteiligten gefragt, wie sie den gewählten Nutzenden-Onboarding-Ansatz (Geführte Tour) finden und welche Funktionen und Charakteristiken sie sich hierfür wünschen.

Wieso keine teilnehmende Beobachtung (Contextual Inquiry)? Eine Alternative zum retrospektiven Interview ist die teilnehmende Beobachtung (**Contextual Inquiry**). In diesem Ansatz gilt der/die VP als Experte und der/die Interviewende nimmt die Rolle des beobachtenden Lehrlings ein (Holtzblatt & Beyer, 2016). Dabei beobachtet der/die Interviewende den/die Nutzende bei ihrer Arbeit und stellt diesbezüglich naive Rückfragen. Die **Contextual Inquiry** gleicht den Nachteil retrospektiver Interviews aus, weil sich der/die VP nicht an vergangene Ereignisse erinnern muss. Außerdem kann der/die Interviewende bessere Einblicke in die Handlungsweisen des/der Nutzenden bekommen:

We know that we can't ask our users what they do—or what they need—because they can't really tell us. And the more expert the user is, the more „invisible“ what they do is to them. They do work; they don't self-analyze themselves to understand what they really do. - Holtzblatt und Beyer (2016)

Das Zitat zeigt, dass Nutzende nur schwer davon erzählen können, was sie tun oder brauchen. Die **Contextual Inquiry** kann diesem Problem entgegenwirken, indem Nutzende nicht direkt gefragt werden, sondern durch Beobachtung und naive Rückfragen dazu gebracht werden, ihre (ihnen unbewussten) Motive und Informationen preiszugeben. Eine **Contextual Inquiry** konnte nur bei VP 1 (zusätzlich zur retrospektiven Befragung) durchgeführt werden, weil alle anderen VPs zum Zeitpunkt des Interviews keine Aufgabe hatten, bei der man sie hätte beobachten können.

3.1.1.3 Ablauf

Den VPs wurde im Voraus an den tatsächlichen Interviewtermin eine Einverständniserklärung zur Anfertigung von Tonaufnahmen (siehe [Unterabschnitt A.1.1](#)) und

ein Präfragebogen (siehe [Unterabschnitt A.1.2](#)) zugeschickt. Letzterer fragte demografische Daten und Vorerfahrung in OCR4all ab.

Die Interviews selbst fanden aufgrund der Corona-Pandemie in Zoom¹ statt. Die Zoom-Sitzung wurde aufgezeichnet, weswegen eine vorherige Einverständnis notwendig war.

VP 1 wurde bei der Ground-Truth-Production eines Werks teilnehmend beobachtet und im Anschluss retrospektiv über OCR4all interviewt. Die beiden anderen VPs wurden ausschließlich interviewt (Leitfaden siehe [Unterabschnitt A.1.3](#)). Die gesamte Sitzung dauerte durchschnittlich 1.75 Stunden ($SD = 0.5$) pro VP.

Im Anschluss an die Interviews wurde das Tonmaterial auf einer verschlüsselten Festplatte gespeichert und im Zuge einer Niederschrift der Fragen und Antworten erneut angehört. Nach den drei Interviews wurden die niedergeschriebenen Frage-Antwort-Paare kategorisiert und konsolidiert. Danach wurden die Audioaufnahmen fristgerecht gelöscht.

Die konsolidierten Daten wurden leserlich aufbereitet und werden im folgenden Unterabschnitt präsentiert.

3.1.2 Ergebnisse

Neben der vier PACT-Elemente werden in diesem Unterabschnitt auch sonstige Ergebnisse der Interviews nach Kategorie gruppiert aufgezeigt.

¹<https://uni-wuerzburg.zoom.us/>

3.1.2.1 People

People

- können junge Studierende bis hin zu tendenziell älteren Professor*Innen sein
- haben sehr **unterschiedliche technischen Kenntnisse**
 - Spektrum reicht von Geisteswissenschaftlern (kein technisches Verständnis) bis hin zu Informatikern/Hiwis (hohes technisches Verständnis)
 - *“Wir leiten Leute an, die morgens gerade so ihren Computer anbekommen. Sie würden gerne OCR machen, aber haben überhaupt keinen Zugang zu OCR4all. Ich frag mich halt, wie sinnvoll da ein Tutorial ist, weil diese Leute bräuchten dauerhaft eine Anleitung”* - VP 3
- haben, sofern sie aus den Geisteswissenschaften kommen, **Vorkenntnisse** zu antiken Schriftarten (z.B. Fraktur, Antiqua) und Begrifflichkeiten (z.B. “Ligatur”). Demnach können sie sich bestimmte Dinge herleiten
 - *Ich glaube die meisten Nutzer, die ich kenne, die wussten das [Schriften, Ligaturen] vorher schon. Aber da muss man schon in der Geisteswissenschaft drin sein.* - VP 3
- nutzen OCR4all wahrscheinlich eher, wenn sie einen **Hintergrund in Geisteswissenschaften haben**. Zumindest wären sie anfänglich verwirrt, wenn sie keinen solchen Hintergrund hätten
 - *Wenn ich auf Wissensstand 0 wäre, hätte ich keine Ahnung, was das alles bedeutet. Die Frage ist: Würde ich es dann überhaupt installieren? Wenn ich keinen Background hätte, wäre ich sehr verwirrt von allem.* - VP 3
- nutzen OCR4all nicht, weil es Spaß macht, sondern weil es ein nützliches Werkzeug ist → ökonomisches Motiv

People in OCR4all sind tendenziell Geisteswissenschaftler mit höchst unterschiedlichen technischen Kenntnissen. Sie nutzen OCR4all, weil es ein nützliches Werkzeug für sie ist.

3.1.2.2 Activities

Activities

Alle „**Activities**“ haben gemeinsam, dass Fotos von Buchseiten eingegeben werden und die Buchseite in digitaler, maschinenlesbarer Form ausgegeben wird. Dies kann aber auf unterschiedliche Weisen geschehen - besonders ist zu unterscheiden zwischen dem **automatischen** und dem **manuellen** Workflow.

- Manueller Workflow:
 - Manueller Workflow meint, dass die Schritte zur digitalen Texterschließung einzeln gestartet werden müssen. Die erforderlichen Schritte dieses Workflows sind: **Auswahl des Werks → Preprocessing → Region & Line Segmentation → Recognition → GT-Production → Results Generation**
 - Der **manuelle Workflow ist bei alten (<=19.Jh.), diffizilen Werken mit komplexen Layouts notwendig**
- Automatischer Workflow
 - Der automatische Workflow ist nicht vollautomatisch. Er automatisiert nicht alle Schritte, die benötigt werden. Die Schritte des automatischen Workflows sind: **Auswahl des Werks → Process Flow (automatischer Schritt) → GT-Production → Results Generation**
 - Der automatische Workflow macht keine saubere Segmentierung, sondern legt die komplette Seite als einen Bereich fest. Bei komplexen, diffizilen Layouts (z.B. mit Marginalien oder geteilten Seiten) findet daher eine falsche Segmentierung statt
 - Folglich eignet sich der **automatische Workflow nur bei standardisierten, „neuen“ Layouts ab dem 20. Jh.**

Activities in OCR4all haben das Einscannen vorwiegend historischer Werke zum Ziel. Der manuelle Workflow wird in den meisten Fällen verwendet, weil der automatische Workflow bei historischen Werken vor dem 20. Jahrhundert falsche Ergebnisse liefert.

3.1.2.3 Contexts

Contexts

- OCR4all wird hauptsächlich im universitären/wissenschaftlichen Kontext genutzt
- OCR4all wird von den VP hauptsächlich am heimischen Arbeitsplatz genutzt
 - Eine Nutzung an Uni-Arbeitsplätzen würde sich aber hardwaretechnisch besser anbieten (mehr dazu unter „Technologies“)
- Unterschiedliche Gründe für die Nutzung:
 - **private/persönliche Nutzung** von OCR4all
 - Einstellung von Werken für den persönlichen oder wissenschaftlichen Gebrauch
 - Diese Art der Nutzung wird hauptsächlich (aber nicht nur) von den Endnutzer*Innen, also den technisch eher unbegabten **Geisteswissenschaftlern**, praktiziert
 - **trainierende/entwickelnde Nutzung** von OCR4all
 - Einstellung von Werken, um Modelle zu trainieren und Fehler im Workflow aufzudecken
 - Diese Art der Nutzung ist vor allem **Mitarbeitern**, also Hiwis oder Entwicklern, vorbehalten. Diese haben ein wesentlich höheres Verständnis von OCR4all als die Endnutzer*Innen
- Generell wird OCR4all oft **nebenbei/parallel** genutzt (neben anderen Aktivitäten wie Musik hören, Serien schauen, E-Mails beantworten). Je nach Workflow-Schritt kann es aber auch erforderlich sein, dass man sich konzentrieren muss.
 - *OCR4all alleine ist nicht genug Stimulus und wird schnell langweilig - VP 1*
 - *Während der GT bin ich hochkonzentriert. Aber während der Region Segmentation guck' ich schon gern mal ne Serie nebenher. - VP 3*

OCR4all wird von Endnutzenden im privaten Context genutzt, von Projektbeteiligten im trainierenden Kontext. Beide Kontexte sind sich jedoch dahingehend ähnlich, dass auch im trainierenden Kontext Werke eingescannt werden. Der einzige Unterschied ist, dass der trainierende Kontext zum Ziel hat, die **Model** „schlauer“ zu machen, während Nutzende im privaten Kontext die .txt-Version ihres Werks erhalten möchten.

In rechnerlastigen Schritten, bei denen man auf ein Ergebnis der Software warten muss, tun Projektbeteiligte oft etwas anderes nebenher (z.B. Musik hören oder E-Mails beantworten).

3.1.2.4 Technologies

Technologies

OCR4all wird als **plattformunabhängiges "Image"** ausgeliefert. Das Image kann entweder mit der Software "**Docker**", oder von einer **virtuellen Maschine ("VirtualBox")** aus gestartet werden.

- Technisch unbegabte Nutzende fühlen sich mit dem **Docker-Ansatz** (Starten der Anwendung über das Terminal) **unwohl**
 - *Viele Nutzer fühlen sich aber schon durch Docker allein überfordert, nicht, weil es zu anspruchsvoll wäre, sondern, weil sie's nicht kennen und es neu ist. - VP 2*
- Der **VirtualBox-Ansatz** (Starten über eine graphische Benutzeroberfläche) ist für neue Nutzende vielversprechender, weil es vertrauter und **nachvollziehbarer** ist. Es gibt jedoch auch Nutzende, die selbst mit diesem Ansatz nicht klarkommen.
 - *Wobei wir schon selbstkritisch feststellen, dass es auch Nutzer gibt, die selbst mit dem VirtualBox-Ansatz nicht zureckkommen. Wir haben das Gefühl, das sind Einzelfälle. - VP 2*
- Mitarbeiter sind sich jedoch einig, dass heutzutage für die Installation **kein hohes technisches Verständnis mehr** notwendig ist. Man sollte aber die Grundfunktionen eines Computers (z.B. ZIP-extrahieren, Dateisystem verwalten) kennen.

Nach dem Start der Anwendung über Docker/VirtualBox wird lokal ein Server gestartet, der dann über den Browser erreicht werden kann. So lässt sich OCR4all über eine **Weboberfläche** bedienen, nachdem es gestartet worden ist.

OCR4all hat **hohe Anforderungen an Hardware (Speicher, CPU)**, welche typisch für OCR-Anwendungen seien. Die Nutzung an leistungsstarken Uni-Arbeitsplätzen mache demnach Sinn (*Wenn man ernsthaft, lange und viel damit machen will, dann braucht man es institutionalisiert oder eine Serverfarm zu Hause - VP 3*)

OCR4all kann mithilfe verschiedener Technologies gestartet werden. Die einfachste Installation und Einrichtung erfolgt über VirtualBox². Obwohl nach Aussage der Projektbeteiligten kein hohes technisches Verständnis zur Installation notwendig ist, gibt es Einzelfälle, die selbst mit diesem Ansatz Probleme haben.

OCR4all hat vergleichsweise hohe Anforderungen an die PC-Hardware.

²<https://www.virtualbox.org/>

3.1.2.5 Probleme in OCR4all

Weitere Schlüsselergebnisse - Probleme

Häufige anfänglichen Probleme

- Orientierung/Zurechtfinden in der Anwendung
- Semantische Probleme: Was ist ein Druck? Was für Ligaturen gibt es? Wie liest man Texte richtig ein?
- Nutzende kennen ihren eigenen, projektspezifischen Workflow nicht (Welches Erkennungsmodell? Welche Einstellungen?)
 - nach VP 2 solle man Nutzende darauf aufmerksam machen, dass bestimmte Attribute ihres Werks (Jahrhundert, Komplexität des Layouts, Zustand des Materials, Typ des Drucks) entscheidungsrelevant sind (*Es geht darum, eine "Bereitschaft" zu erzeugen, sich mit seinem Werk auseinanderzusetzen* - VP 2)
 - Aus den Attributen (z.B. Typ Fraktur, 19.Jh.) könne man sich dann auch herleiten, welches Erkennungsmodell zu verwenden ist (z.B. "Fraktur 19.Jh.")
- Nach dem Starten der Anwendung über die VirtualBox verstehen Nutzende nicht, dass sie OCR4all nun über den Browser aufrufen müssen

Häufige sonstigen Probleme

- Fast alle Fehler können über eine Justierung der "Advanced Settings" verbessert werden → Nutzende wissen das aber nicht, und vor allem nicht wie
- Bzgl. Larex kommen sehr viele Rückfragen, nicht wegen eines völligen Unverständnisses, sondern wegen der Fülle an Infos, die von Larex kommen
 - *Die Materialien, die wir liefern, begünstigen nicht ein tiefes Verständnis für Larex. Hier können Video-Tutorials helfen, die optimalerweise in das Tool integriert sind.* - VP 2
- Hohe technische Anforderungen (siehe oben)
- Das virtuelle Keyboard kann nur per Maus bedient werden
- In Larex kann man den Zoom nicht gedrückt halten, sondern muss immer wieder mit der Maus klicken
- Manchmal macht man etwas, aber das System gibt keine Rückmeldung, die das bestätigt. Das kommt dann so rüber, als hätte man nichts gemacht.

Neue Nutzende haben oft Schwierigkeiten, sich in der Anwendung zurechtzufinden (Project Overview). Außerdem wissen sie oft nicht, welche OCR-spezifischen Entscheidungen sie treffen sollen, oft weil sie sich mit den Begrifflichkeiten nicht auskennen.

Selbst fortgeschrittene Nutzende haben noch Probleme - vor allem mit Workflow-Schritten im Larex-Interface (Segmentation, Ground-Truth-Production). VP 2 zu folge gibt es für Larex noch nicht ausreichend Hilfestellung.

3.1.2.6 Hilfe in OCR4all

Weitere Schlüsselergebnisse - Abhilfe bei Problemen

Handbuch

- Das Handbuch ist **sehr umfangreich, detailliert, ausführlich und wird sehr viel genutzt** (VP 2)
- Eine wesentliche Hürde ist aber, dass “**man's mal lesen muss**”. (VP 3)
- Durch das Format als **.pdf** ist es außerdem **medial beschränkt, nicht so flexibel und nicht sehr nutzerfreundlich** (VP 2)
- Außerdem muss man sich die **Information suchen und bekommt sie nicht geliefert** (VP 2)

Support

- Der Support ist sehr freundlich (VP 1), antwortet schnell (VP 3) und arbeitet auf einer persönlichen (“Du”) Ebene (VP 1). **Auf ein gutes Miteinander wird geachtet** (VP 1)
- Der Support kann bei speziellen Problemen zwar sehr gut helfen, allerdings kann er den **Aufwand nicht bewältigen**, der damit einhergehen würde, wenn Nutzende für jedes Problem den Support fragen würden. Daher muss es eine **ergänzende Hilfequelle** geben (VP 2)

Die Kritik am Handbuch der **VPs** deckt sich mit den im Zuge der Literaturrecherche erarbeiteten Probleme von Handbüchern. Trotzdem betont VP 2, dass das Handbuch sehr viel genutzt wird.

Die **VPs**, die gleichzeitig als Support agieren, helfen Endnutzenden gerne bei spezifischen Problemen, können den Aufwand aber nicht alleine stemmen. Eine ergänzende Hilfequelle neben dem Handbuch und dem Support-Team ist daher notwendig.

3.1.2.7 Geführte Tour in OCR4all

Weitere Schlüsselergebnisse - Geführte Tour

- Die befragten VP standen der Einführung einer geführten Tour **sehr positiv** gegenüber
 - *Ich wäre wesentlich fitter in OCR4all, wenn mir so etwas vorgeschlagen werden würde.* - VP 1
 - *Neuen Nutzern würde es ungemein helfen, zu jedem "Modul" eine Anleitung zu haben.* - VP 2
 - *Ich glaube, es hätte mir was gebracht.* - VP 3
- Die VP waren sich einig, dass eine **geführte Tour zunächst** auf der **Project Overview** und den **Larex-Seiten (Segmentierung, GT)** notwendig wäre
- **Designimplikationen** für die geführte Tour:
 - Die Tour sollte zwar professionell wirken (VP 2), allerdings sollte sie auch eine **lockere, vertraute Atmosphäre** erzeugen (alle VP). Tooltips sollen fachlich und pragmatisch sein (VP 3), eine Tour hat diesen Anspruch aber nicht, weil man dafür ja ohnehin Zeit mitbringt (wenn man sich freiwillig entscheidet, diese zu starten) (VP 3)
 - Auch **Humor** darf dabei sein, da man sich Dinge so besser merken kann (VP 1)
 - Die Tour soll **nicht invasiv** sein. Man muss selbst entscheiden können, ob man eine Tour startet oder nicht (alle VP)
 - Man muss die Tour **abbrechen** können (VP 3)
 - Die Tour soll **multimedial** sein (Bilder, Videos, Text) (VP 2)
 - Die Tour soll **nicht mehrfach** auftauchen (VP 3)
 - Die Tour soll **jederzeit gestartet werden** können (auch, wenn man sie zuvor ignoriert hatte), da das Interesse an einer Tour oft erst verzögert kommt, wenn man sich schon ein wenig auskennt (VP 3)
 - Die Tour in Form eines **Hotspots wäre nicht störend**, auch nicht, wenn der Hotspot immer da wäre (VP 3)
 - OCR4all ist im Vergleich zur Konkurrenz (Transkribus) sehr **minimalistisch**. Eine Tour sollte den minimalistischen Charakter von OCR4all nicht zerstören (VP 3)
 - Die Tour soll auf die **globale Hilfe verweisen** können ("Mehr erfahren" → Umleitung an die passende Stelle der globalen Hilfe) (VP 2)
 - Die Tour soll darüber **aufklären, was man durch diese lernen würde**, damit man frühzeitig entscheiden kann, ob man die Tour machen möchte oder nicht (VP 1)
 - Wenn die Tour einen Hilfs-Avatar mit sich bringt, dann soll für diesen gelten:
 - Der Avatar soll **keine wichtigen Funktionen überdecken** (VP 2)
 - Der Avatar soll **nicht gender- oder populationsmäßig kodiert** sein (VP 1)

Dem Nutzenden-Onboarding-Ansatz „Geführte Tour“ standen alle **VPs** positiv gegenüber. Die erste Tour soll für die „Project Overview“-Seite entworfen werden,

damit sich neue Nutzende besser in OCR4all zurechtfinden.

Die **VPs** gaben Designwünsche für die geführten Touren, die sich gänzlich mit den **Best Practices** aus [Unterabschnitt 2.3.3](#) deckten.

3.1.2.8 Zukunft von OCR4all

Weitere Schlüsselergebnisse - Zukunft von OCR4all

- OCR4all hat eine **Nutzerschaft**, die **überzeugt** ist von der Software
 - *OCR4all ist optimal für das, was ich tue. Ich hab Leute um mich herum, die sich auskennen. Aber auch so wäre ich von OCR4all überzeugt, weil es, wenn man eine ordentliche Einführung bekommen hat, super einfach zu bedienen ist. - VP 3).*
- OCR4all hat Bausteine und Workflow-Schritte unabhängiger Anwendungen (Calamari, Octopus) in die Software eingebaut und **vereinfacht** (VP 3). Das macht OCR4all erfolgreich → **OCR auch für Laien**
- GT-Daten sind in der Forschungscommunity Gold wert und werden untereinander geteilt ("Open Data") (VP 2) → **schnellere Fortschritte in der Weiterentwicklung**

Zusammenfassend sagt VP 2:

Gemessen an den Erfahrungen der letzten 4.5 Jahre und den Weiterentwicklungen, den Rückmeldungen, der Nutzerzahl, dem wissenschaftlichen Bedarf und der Niederschwelligkeit der Anwendung im Vergleich zu anderen Tools sehe ich nicht, wieso der Anwendungswille der Fachcommunity in den nächsten Jahren abnehmen sollte. Die Mundpropaganda ist ungebrochen. Wir haben viel konstruktives Feedback, diese schlägt sich aber nie in einem Boykott der Anwendung nieder.

Die **VPs** glauben an die Zukunft von OCR4all. OCR4all hat eine treue Community. Gemessen an den Erfahrungen der Vergangenheit gibt es keinen Anhaltspunkt für eine Tendumkehr.

3.1.2.9 OCR4all in wenigen Worten



Jede VP wurde gebeten, OCR4all in drei Worten zu beschreiben. Die obige Abbildung zeigt die insgesamt neun³ Worte.

3.2 Anforderungen

Zur besseren Gliederung der gesammelten Designimplikationen wurden in einem nächsten Schritt Anforderungen an die Implementierung spezifiziert.

Grob betrachtet gliedern sich die Anforderungen in 2 Kategorien: Funktionale und nicht-funktionale Anforderungen. Funktionale Anforderungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Rahmen dieser Arbeit bei der Implementierung beachten werden müssen. Sie beschreiben, was das im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Toursystem

³Genau genommen sind es zehn Worte, „stellenweise notwendig“ gilt hier aber als ein Wort.

technisch können sollte. Nicht-funktionale Anforderungen beschreiben, wie die Touren *inhaltlich* gestaltet sein sollten. Bei jeder Erstellung einer neuen Tour gilt es also, diese zu beachten. Sie richten sich damit vor allem an die *Projektbeteiligten*, die das Toursystem in Zukunft pflegen und erweitern werden.

Die nachfolgend in tabellarischer Form gelisteten Anforderungen setzen sich sowohl aus den **Best Practices** aus [Unterabschnitt 2.3.3](#), als auch aus den Implikationen der **VPs** aus [Unterunterabschnitt 3.1.2.7](#) zusammen. Es gab keine Widersprüche zwischen den **Best Practices** aus der Literatur und den **VPs** aus der PACT-Analyse. Hätte es widersprüchliche Implikationen gegeben, bekämen die Aussagen der **VPs** Priorität gegenüber denen der Literatur: Die Literatur trifft Aussagen, die eher allgemein sind und damit von speziellen Domänen - in dem Fall OCR4all - abweichen können.

3.2.1 Funktionale Anforderungen

Tabelle 3.1. Anforderungen an die Auslösung der Tour.

	Anforderung	Begründung
RF1	Eine Tour wird mit Hilfe eines Hotspot-Klicks ausgelöst.	Eine Tour soll nicht automatisch erscheinen, sondern freiwillig ausgelöst werden (alle VPs). So ist Chameleon zufolge die Beendigungsrate auch höher. Chameleon führt zudem an, dass „Hotspot click“ der beste Ansatz dafür ist. Wie ein Hotspot aussehen kann, zeigt Abbildung 3.1 .
<i>Fortsetzung auf der nächsten Seite ...</i>		

Anforderung	Begründung
RF2 Der Hotspot bleibt so lange sichtbar, bis die Tour gestartet oder weggeklickt wurde, und verschwindet danach.	VP 3 tendiert dazu, Touren zu ignorieren und erst später auszulösen. Daher sollte der Hotspot erst dann verschwinden, nachdem die Tour gestartet wurde, oder der/die Nutzende die Tour explizit wegklickte. VP 3 würde es nicht stören, wenn der Hotspot dauerhaft sichtbar wäre. RF2 stellt durch das Verschwinden des Hotspots zudem sicher, dass eine Tour nicht mehrfach angezeigt wird (Anti-Pattern nach VP 3 und Literatur), es seit denn, der/die Nutzende wünscht es ausdrücklich (siehe RF3).
RF3 Eine Tour muss erneut angeschaut werden können, nachdem der Hotspot verschwunden ist.	Wenn der Hotspot nach dem Klick auf eine Tour verschwindet, würde das bedeuten, dass man nur eine einzige Chance hat, die Tour zu sehen. Der/Die Nutzende sollte aber die Möglichkeit haben, eine Tour zur Vertiefung oder aus sonstigen Gründen erneut anzuschauen. Demnach muss es ein extra Menü geben, über das Touren ausgelöst werden können. Dieses Hilfemenü bietet gleichzeitig eine Referenz auf andere Hilfequellen (Handbuch, Kontaktaufnahme). Neue Nutzende werden damit zusätzlich auf den äußerst hilfsbereiten Support aufmerksam.

Anmerkung. Alle Quellen finden sich entweder in [Unterabschnitt 2.3.3](#) oder in [Unterunterabschnitt 3.1.2.7](#)

Tabelle 3.2. Anforderungen an die Funktionen der Tour.

	Anforderung	Begründung
RF4	Die Tour hat eine Überblicksfolie, die darüber aufklärt, was man in der Tour lernen wird.	VP 1 möchte <i>vor</i> dem eigentlichen Start entscheiden können, ob sie die Tour auch wirklich schauen möchte. Deshalb sollte die Tour vor dem eigentlichen Start darüber aufklären, welches Thema sie vermitteln wird. Der/Die Nutzende kann die Tour dann entweder starten oder wegklicken. In beiden Fällen verschwindet der Hotspot (RF1), ein erneutes Auslösen ist aber weiterhin möglich (RF3).
RF5	Die Tour unterstützt neben Text auch Bilder und Videos.	VP 2 ist es wichtig, dass die Tour multimedial ist, besonders für Larex, wo Videotutorials hilfreich seien. Die Literatur bestätigt, dass Videotutorials effektiv sein können.
RF6	Die Tour unterstützt es, dass der/die Nutzende etwas tun muss, damit die Tour weitergeht.	Aktive Touren unterstützen „learning by doing“, während passive Touren starr und kontrollierend sind.
RF7	Die Tour verweist auf die globale Hilfe.	VP 2 zufolge ist es unerlässlich, dass man von der Tour aus Referenzen auf die globale Hilfe herstellen kann. Da Touren tendenziell kurz und knapp sind, kann man so bei Bedarf mehr über ein bestimmtes Thema erfahren.
RF8	Die Tour hat einen Fortschrittsindikator.	Der Literatur zufolge sind Fortschrittsindikatoren essentiell und sorgen für höhere Beendigungsrraten.

Fortsetzung auf der nächsten Seite ...

	Anforderung	Begründung
RF9	Ist die Tour am Laufen, muss sie abgebrochen werden können.	VP 3 zufolge muss man die Tour zu jedem Zeitpunkt abbrechen können. Die Literatur bestätigt das.
RF10	Die Tour wird von einem Avatar begleitet.	Avatare können helfen, eine emotionale Verbindung zu dem/der Nutzenden aufzubauen, eine Produktpersönlichkeit zu vermitteln und für mehr Humanität zu sorgen. Die VP waren einem Avatar nicht abgeneigt, betonten aber, dass dieser wichtige Funktionen nicht überdecken sollte (VP 2) und keine genetische Kodierung (in puncto Hautfarbe und Geschlecht) haben darf (VP 1).

Anmerkung. Alle Quellen finden sich entweder in [Unterabschnitt 2.3.3](#) oder in [Unterunterabschnitt 3.1.2.7](#)

3.2.2 Nicht-funktionale Anforderungen

Tabelle 3.3. Anforderungen an den Charakter der Tour.

	Anforderung	Effekt	Beispiel
RC1	Die Tour ist so kurz und prägnant wie möglich.	Nutzende brechen die Tour nicht ab.	Die OCR4all-Tour erklärt das aktuelle Thema so knapp wie möglich, und setzt eine Referenz auf die globale Hilfe für mehr Informationen (siehe RF7).
RC2	Die Tour erzählt nicht von Features, sondern von Vorteilen.	Nutzende erleben den „Aha“-Moment.	Die OCR4all-Tour sollte nicht sagen: „Wir haben ein fortschrittliches GT-Instrument, das sich von der Konkurrenz abhebt“ (Feature). Stattdessen könnte es heißen: „Nach diesem Schritt wird Ihr Text fehlerfrei sein!“ (Vorteil).

Fortsetzung auf der nächsten Seite ...

Anforderung	Effekt	Beispiel
RC3 Die Tour enthält aktive Folien (siehe Abbildung 4.4).	„Learning by doing“	Wenn es sich anbietet, sollten Nutzende auch mal etwas tun (Button klicken, Dropdown benutzen), um weiterzukommen (anstatt die ganze Zeit nur zu lesen).
RC4 Die Tour ist spaßig und locker gestaltet.	Nutzende bauen eine emotionale Verbindung zu OCR4all auf.	Der Umgangston der OCR4all-Tour ist nicht versteift und die Tour gibt dem/-der Nutzenden für getätigte Aktionen (siehe RF6/RC3) angemessen positive Rückmeldung.

Anmerkung. Alle Quellen finden sich entweder in [Unterabschnitt 2.3.3](#) oder in [Unterunterabschnitt 3.1.2.7](#)

3.3 Prototyping

Vor der eigentlichen Implementierung war es zunächst wichtig, einen Prototypen zu entwerfen und diesen mit den **VPs** der PACT-Analyse zu testen.

Wie Holtzblatt und Beyer (2016) nahelegen, können Nutzende nur schwer formulieren, was sie wirklich brauchen. Sie erledigen ihre Aufgaben, ohne ihr Handeln oder technische Aspekte zu hinterfragen. Folglich sind Aussagen, die im Rahmen der PACT-Analyse von den **VPs** hinsichtlich der Implementierung der Tour getroffen wurden, mit Vorsicht zu genießen. Aus diesem Grund war ein Zwischenschritt notwendig, über den validiert wurde, ob die schwer greifbaren Bedürfnisse der **VPs** richtig aufgefasst wurden. Diese finale Klärung der Anforderungen ist typisch für *exploratives Prototyping* (Kraus, 2019), welches in dieser Arbeit praktiziert wurde.

Neben der Beseitigung von Missverständnissen ist ein weiteres Argument für Prototyping das Entdecken von Designfehlern. Selbst, wenn Designer die Bedürfnisse der Nutzenden richtig deuten, kann es sein, dass Nutzende mit Problemen konfrontiert sind, die man beim Designen nicht bedacht hatte. Diese können durch exploratives Prototyping ebenfalls aufgedeckt werden (Kraus, 2019).

Schlussendlich sparen Prototypen Zeit (und im wirtschaftlichen Kontext Geld), weil man Missverständnisse und Probleme behebt, *bevor* man implementiert. Prototypen sind weitaus weniger aufwändig als das Endprodukt, weswegen Änderungen an diesen noch relativ leicht vorgenommen werden können.

In einer Masterarbeit von Carlén (2017), in der ein Nutzenden-Onboarding-System zuerst implementiert und danach evaluiert wurde, stellte die Autorin selbstkritisch fest, dass ein iterativer, nutzendenzentrierter Designprozess vorteilhafter gewesen wäre. In dieser Arbeit baut die Implementierung auf einem solchen Prozess auf. Das Prototyping ist ein wichtiger Teil davon.

Oft wird der initiale Prototyp als Papierprototyp angefertigt. In Papierprototypen lassen sich Änderungen schneller einpflegen als in Softwareprototypen. Sie machen vor allem dann Sinn, wenn man sich noch in einem frühen Stadium des Entwicklungsprozesses befindet. Dadurch, dass bis zu diesem Zeitpunkt schon Best Practices aus der Literatur und Designimplikationen von VPs bekannt waren, wurde direkt ein Softwareprototyp erstellt. Der Prototyp wurde mithilfe der Software Figma⁴ umgesetzt. Nachfolgend ist die initiale Version des Prototypen dokumentiert.

3.3.1 Initialer Prototyp

Der initiale Prototyp wurde gemäß der erhobenen Anforderungen in Abschnitt 3.2 umgesetzt.

Zur Umsetzung von RF1 wurde ein Hotspot auf der Benutzeroberfläche platziert (siehe Abbildung 3.1).

⁴<https://www.figma.com/>

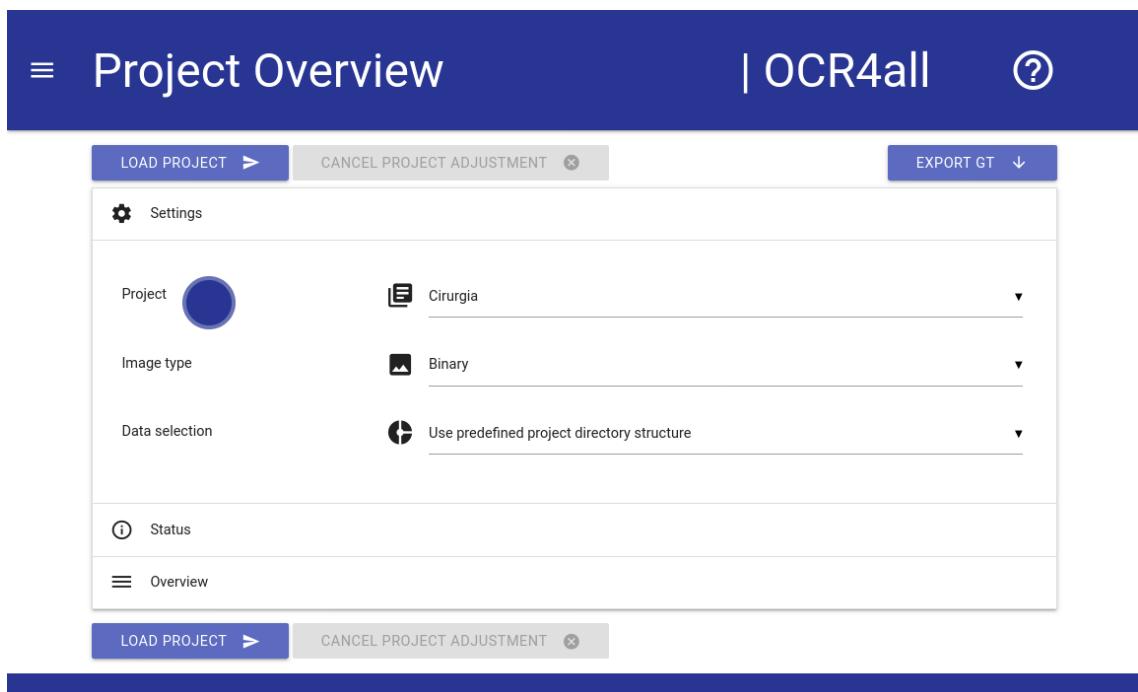


Abbildung 3.1. Die Tour wird mithilfe eines Hotspots (Kreis neber „Project“) ausgelöst.

Damit die Tour auch noch gestartet werden kann, nachdem der Hotspot bereits verschwand, wurde ein Hilfemenü eingebaut, über das Touren ausgelöst werden können, die für die jeweilige Seite verfügbar sind (RF3, siehe Abbildung 3.2).

3 Designprozess

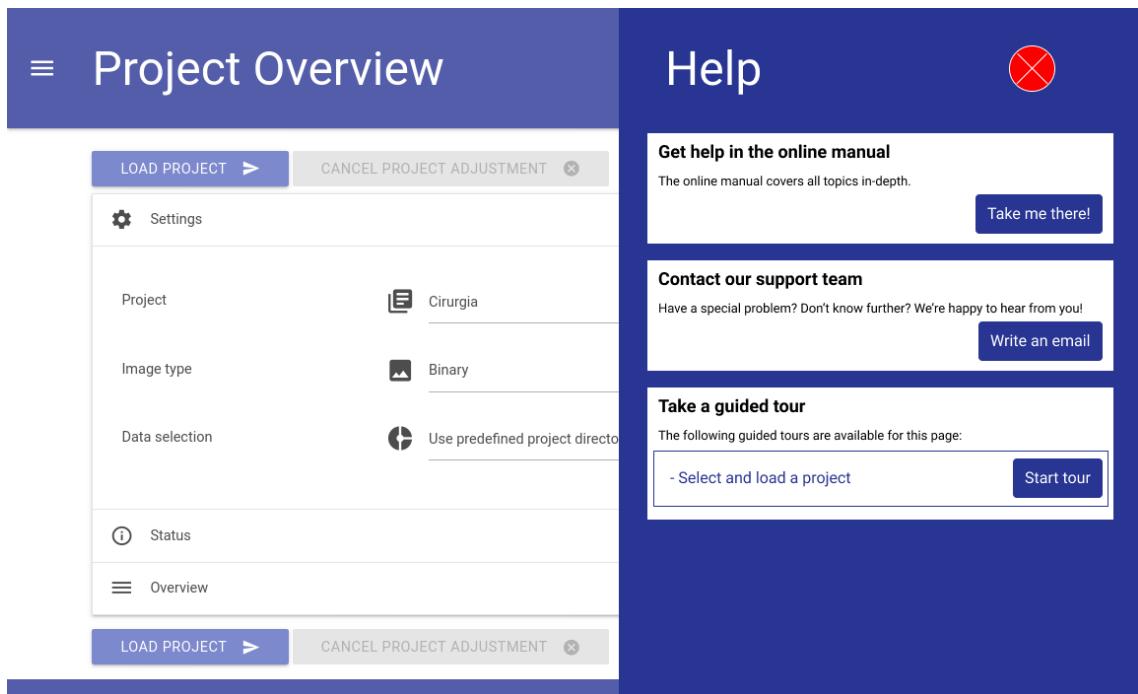


Abbildung 3.2. Die Tour kann jederzeit über das Hilfemenü gestartet werden.

Mithilfe eines Hinweises wird der/die Nutzende beim ersten Ablehnen oder Abbrechen einer Tour explizit auf dieses Menü hingewiesen (siehe Abbildung 3.3).

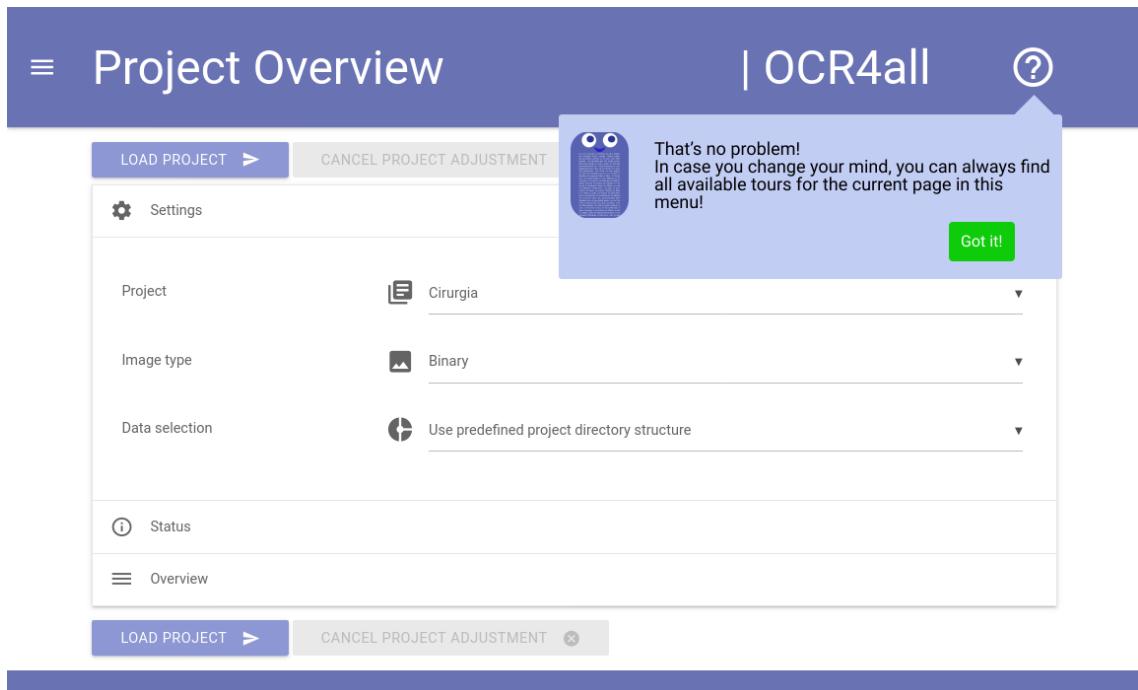


Abbildung 3.3. Der Hinweis unterstützt RF 3.

Die Tour selbst besitzt eine Überblicksfolie, die über die Lerninhalte aufklärt (RF4, siehe Abbildung 3.4).

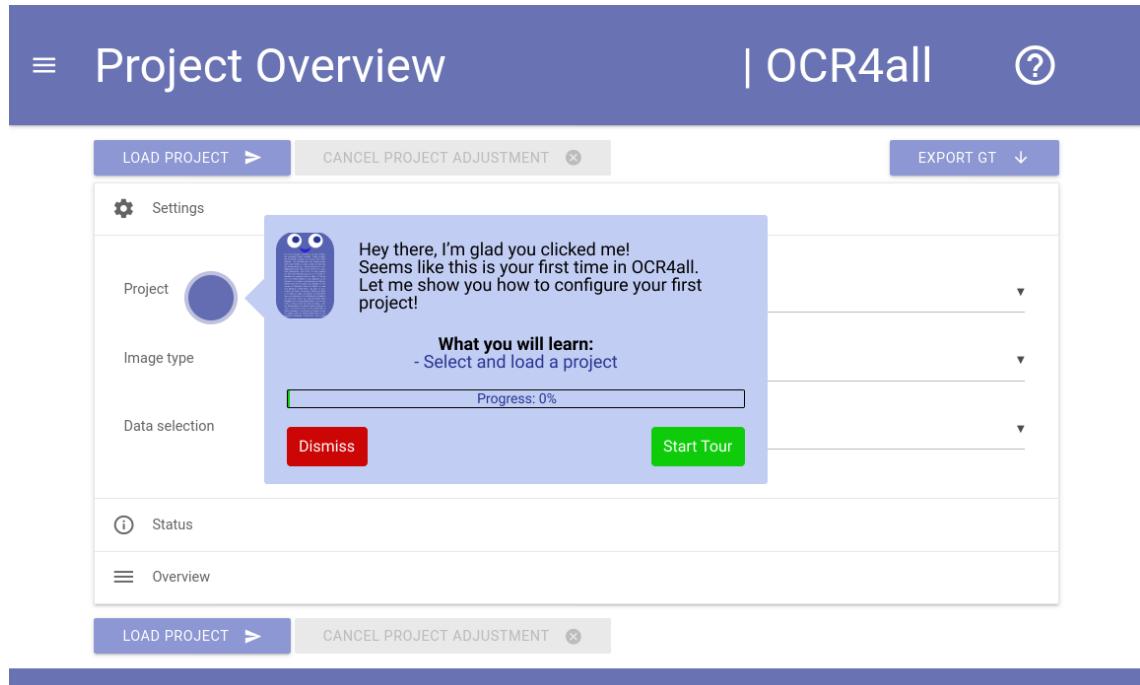


Abbildung 3.4. Die Tour besitzt eine Überblicksfolie.

Auf Abbildung 3.4 kann man bereits erkennen, dass auch RF8 (Fortschrittsindikator) und RF10 (Avatar) im Prototyp umgesetzt wurden. Der Avatar ist nur auf der Überblicksfolie vorhanden, damit er nicht ablenkt und/oder unnötig Platz weg nimmt. Nach dem Klick auf „Dismiss“, „Start Tour“ oder das rote X würde der Hotspot verschwinden, wodurch RF2 umgesetzt ist.

Auf Arbeitsfolien der Tour wurde gemäß RF7 eine Referenz auf die globale Hilfe integriert (siehe Abbildung 3.5).

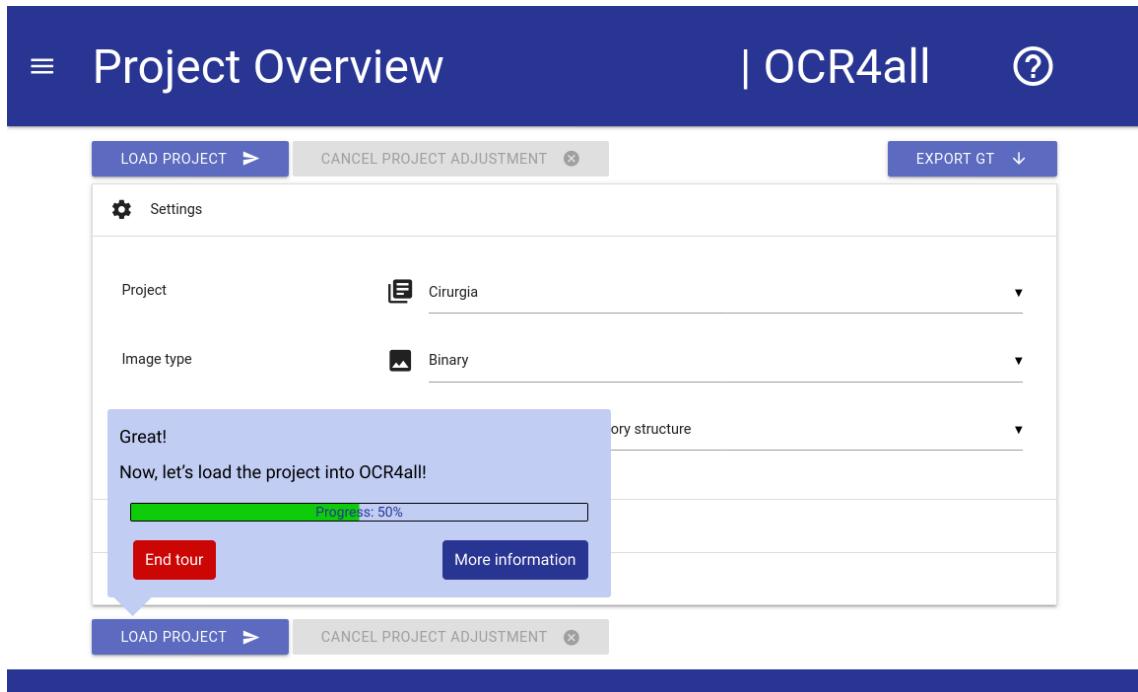


Abbildung 3.5. Der „More information“-Button ist eine Referenz auf die globale Hilfe.

Abbildung 3.5 ist außerdem ein Beispiel für die Umsetzung von RF6, wonach der nächste Schritt nicht durch einen „Next“-Button, sondern durch den Klick auf „Load Project“ ausgelöst wird. Der „End Tour“-Button setzt RF9 um, wonach laufende Touren jederzeit abbrechbar sein müssen.

Die einzige Anforderung, die im Prototyp nicht umgesetzt wurde, ist RF5. In diesem künstlichen Szenario hat sich das Einbinden einer Grafik oder eines Videos nicht angeboten. Allerdings wurde in einem Gespräch mit dem Betreuer ein Plan für die Einbindung von Bildern und Videos erarbeitet, der mit den VP mündlich besprochen und validiert wurde. Mehr dazu in Unterabschnitt 3.3.4.

3.3.2 Änderungen des Prototypen

Der initiale Prototyp wurde mit dem Betreuer und den VPs aus der PACT-Analyse getestet. Dabei wurde vor dem Test mit der nächsten Person zunächst das Feedback der vorherigen Person in den Prototypen eingearbeitet. So wurde sichergestellt, dass eine Person stets die aktuellste Version des Prototypen testete.

3.3.2.1 Vorgehen

Die Tests fanden über ein Zoom-Meeting⁵ statt. Die VP öffnete den interaktiven Prototypen auf ihrem Gerät und teilte ihren Bildschirm mit dem Versuchsleiter (mir), sodass die VP in Kontrolle über den Prototypen war, nicht der Versuchsleiter. Rückblickend hat dieses Verfahren sehr viel Sinn gemacht, weil man so sehen konnte, wohin die VP intuitiv klickte.

Es gab keine konkrete Aufgabe, vielmehr durften die VPs frei experimentieren. Die VPs sollten so wenig wie möglich in ihrem intuitiven Handeln gestört werden.

Jede VP wurde mündlich aufgefordert, die Gedanken, die bei der Benutzung des Prototypen aufkamen, laut preiszugeben. Diese Technik nennt sich *Thinking-aloud*, welche besonders im Identifizieren der Probleme Sinn macht, die mit dem Erlernen einer neuen Software verbunden sind (Lewis, 1982). Die geäußerten Gedanken leiteten Diskussionen ein, aus welchen wiederum die Verbesserungsvorschläge entsprangen.

Die VPs wurden in einer anderen Reihenfolge befragt als in der PACT-Analyse. Die Reihenfolge hat keine besondere Bedeutung, sondern hat rein terminliche Hintergründe.

3.3.2.2 Änderungen nach dem Test mit dem Betreuer

Der Hinweis, dass man alle Touren jederzeit im Hilfemenü finden kann, war zuvor nur beim Klick auf „Dismiss“ auf der Übersichtsfolie erschienen. Dies wurde geändert: Der Hinweis erscheint nun auch, wenn man auf einer Arbeitsfolie „End Tour“ klickt (siehe A.2.1.1). So wird sichergestellt, dass Nutzende auch von dem Hinweis erfahren, wenn sie eine gestartete Tour abbrechen (anstatt den Hinweis nur dann zu sehen, wenn sie die Tour gar nicht erst starten).

Eine weitere Änderung ist das Verhalten der Tour, wenn eine Aktion zum Weiterkommen erforderlich ist (RF6). Bei der Folie zur Auswahl des Projekts waren initial zwei Schritte erforderlich: Erst klickte man „Select Project“, dann wählte man ein Projekt aus dem Dropdown aus. Nach der Änderung wurde der Zwischenschritt mit dem „Select Project“-Button weggelassen (siehe A.2.1.2).

⁵<https://uni-wuerzburg.zoom.us/>

3.3.2.3 Änderungen nach dem Test mit VP 2

Damit der Hotspot auch als solcher erkennbar ist, wurde ihm ein Label „Tour“ hinzugefügt (siehe A.2.2.1).

Auf den Arbeitsfolien wurde außerdem das Thema der Tour hinzugefügt (siehe A.2.2.2). Das Fehlen des Themas hatte nicht nur VP 2 gestört, sondern war zugleich eine Verletzung der Usability-Heuristik „Erkennen statt Erinnern“ (Nielsen, 1995).

VP 2 war außerdem nicht bewusst, dass sich die Spiegelstriche im Hilfemenü („Select and load a project“) auf das jeweilige Thema der Tour bezogen. Daher wurde vor jedem Thema der Text „Topic:“ hinzugefügt (siehe A.2.2.3).

Ein initial unklarer Aspekt war die Frage, ob und wie sich das Hilfemenü verändert, nachdem eine Tour abgeschlossen worden war. VP 2 schlug vor, eine bereits absolvierte Tour entsprechend zu kennzeichnen (siehe A.2.2.4).

Dem Hilfemenü wurde auf Wunsch von VP 2 außerdem das Maskottchen hinzugefügt (siehe A.2.2.5). Das Maskottchen sorgte bei allen VPs für positives Feedback. Mehr dazu unter Unterabschnitt 3.3.4.

VP 2 äußerte den Wunsch, dass man in Touren auch die Möglichkeit haben solle, zurückzugehen (auf eine vorherige Folie). Dieses Feature wurde initial nicht umgesetzt, weil Touren ohnehin nur aus wenigen Folien bestehen sollten. VP 2 machte aber darauf aufmerksam, dass es häufig vorkommen könne, dass man ein bestimmtes Wort auf der vorherigen Folie erneut lesen wolle. Ein Beenden und Neustarten der Tour wäre dafür höchst unkomfortabel. Daher wurde ein „Zurück“-Button eingeführt (siehe A.2.2.6). In diesem Zusammenhang wurden auch die Buttons der letzten Folie angepasst (siehe A.2.2.7).

Das größte Problem hatte VP 2 nach eigener Aussage jedoch mit den Folien, die eine Aktion erforderten. Es war der VP höchst unklar, dass sie zum Fortfahren das Dropdownmenü auswählen muss. Stattdessen dachte sie, dass der „More information“-Button sie weiterführen würde. VP 2 betonte, dass sie einen „Next“-Button erwartet hätte. Um die Erwartung von VP 2 mit der Tatsache zu vereinbaren, dass man für Aktionsfolien eine Aktion tätigen muss (und somit nicht über einen „Next“-Button fortfahren kann), wurde ein *ausgegrauter* „Next“-Button hinzugefügt (siehe A.2.2.8).

Dieser ist deaktiviert und verrät beim **Hovern**, welche Aktion zum Fortfahren notwendig ist⁶.

3.3.2.4 Änderungen nach dem Test mit VP 3

VP 3 knüpfte am Aktionsfolien-Feedback von VP 2 an. VP 3 zufolge solle der Hinweis, welche Aktion zum Fortfahren notwendig ist, nicht präventiv beim **Hovern** gezeigt werden, sondern erst nach einem Klick auf den „Next“-Button. Da VP 3 ebenfalls davon irritiert war, dass das Dropdownmenü nicht salient war, wurde es mit einem roten Rahmen beim Klick auf „Next“ hervorgehoben (siehe A.2.3.1). In der Implementierung sollte das Aktionselement - wie bereits erwähnt - von Anfang an durch weniger Transparenz als der restliche Hintergrund hervorgehoben sein.

Der „More information“-Button wurde in „Additional Help“ umbenannt (siehe A.2.3.2), damit eindeutiger ist, dass man unter dem Link nicht nur Informationen, sondern vor allem Hilfestellung(en) zum aktuellen Thema bekommt.

VP 3 war unklar, dass das Hilfemenü nur die Touren anzeigt, die für die aktuelle Url verfügbar sind. Dies hat technische Gründe, da Touren immer im Zusammenhang mit gewissen **Document Object Model (DOM)**-Elementen stehen. Das **DOM** ist auf jeder Seite anders, weswegen auf der „Project Overview“-Seite keine Touren gestartet werden können, die für andere Seiten (mit anderem **DOM**) bestimmt sind. Um diesen Umstand klarer zu machen, wurde in der Beschreibung der Toursektion im Hilfemenü das Wort „specific“ ergänzt (siehe A.2.3.3).

Das rote „X“ zum Beenden der Tour wurde auf der letzten Folie entfernt, weil die Tour bereits über den „Close Tour“-Button geschlossen werden kann und somit keine Missverständnisse entstehen (siehe A.2.3.4)

3.3.2.5 Änderungen nach dem Test mit VP 1

VP 1 wünschte sich den Hotspot an einer anderen Position (siehe A.2.4.1).

⁶An dieser Stelle sei erwähnt, dass es von Anfang an geplant war, dass das Dropdownmenü hervorsticht, indem es weniger transparent ist als der restliche Hintergrund. Dies war im Prototyp jedoch nicht umzusetzen, weswegen **VPs** es generell schwieriger hatten zu erkennen, dass sie das Dropdown zum Fortfahren klicken müssen. Mehr zu Dingen, die im Prototyp nicht umgesetzt wurden, in der Implementierung jedoch berücksichtigt werden sollen in **Unterabschnitt 3.3.4**

Die Beschreibung der Toursektion im Hilfemenü wurde zudem erneut geändert. Da VP 1 mit der neuen Formulierung („specific“) nicht genau wusste, dass sich „specific page“ auf die „Project Overview“-Seite bezog, wurde der Name der Seite in Klammern hinzugefügt (siehe A.2.4.2)

3.3.2.6 Änderungen nach dem zweiten Test mit VP 2

Mit VP 2 wurde ein zweiter Test durchgeführt, da VP 2 in der ersten Iteration sehr viel Feedback gegeben hatte. Außerdem wurde nach VP 2 das Feedback von VP 1 und VP 3 eingearbeitet. Ziel der zweiten Iteration mit VP 2 war, sicherzugehen, dass der Prototyp noch immer im Sinne der Vorstellungen von VP 2 war.

In der zweiten Iteration war der einzige Kritikpunkt der VP die Länge des Texts auf der letzten Folie. VP 2 schlug in diesem Zusammenhang eine Zeichenbegrenzung des Texts pro Folie in der Datenbank vor. Mehr Implementierungstipps sind in Unterabschnitt 3.3.4 zu finden. Der Text auf der letzten Folie wurde verkürzt und die Position des Pfeils auf „Preprocessing“ geändert (siehe A.2.5.1).

3.3.3 Finaler Prototyp

Da VP 2 in der zweiten Iteration nur noch einen Kritikpunkt hatte und die restlichen Änderungen guthieß, wurde die Datenerhebung daraufhin abgeschlossen. VP 1 und VP 3 hatten selbst in der ersten Iteration nur wenig Kritik geäußert. Daher ist es unwahrscheinlich, dass weitere Tests mit ihnen grobe Mängel am Prototypen aufgedeckt hätten.

Der Hotspot hat sich nach den Tests leicht verändert. Er sitzt nun an einer anderen Stelle und enthält den Schriftzug „Tour“ (siehe Abbildung 3.6).

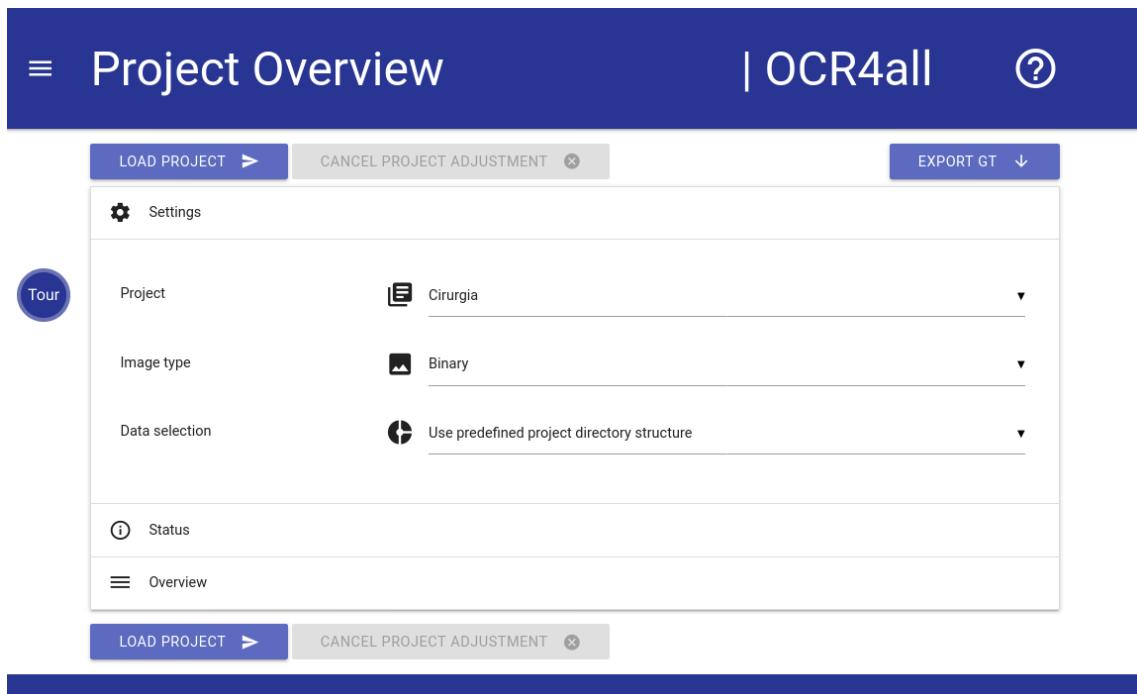


Abbildung 3.6. Der Hotspot wurde leicht überarbeitet.

An den Folien hat sich mehr geändert. Während die Überblicksfolie gleich blieb, haben sich **Arbeitsfolien** - insbesondere Aktionsfolien nach **RF6** - stark verändert.

Arbeitsfolien im Allgemeinen haben nach der Überarbeitung eine veränderte Fußzeile mit anderen Aktionen (z.B. kann man nun zurückgehen) und Bezeichnungen (z.B. „Additional Help“ anstatt „More information“). Außerdem zeigen sie das Thema der Tour an (siehe **Abbildung 3.7**).

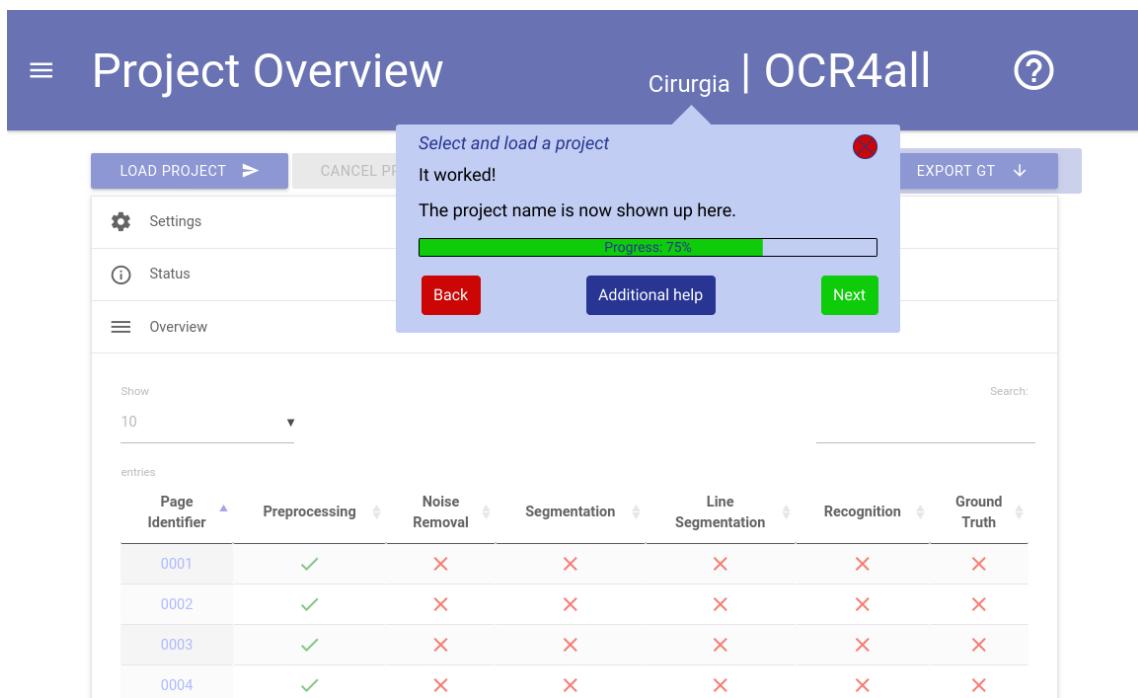


Abbildung 3.7. Arbeitsfolien wurden stark überarbeitet.

Auf Aktionsfolien wurde ein ausgegrauter „Next“-Button hinzugefügt, der beim Klicken Tipps gibt und das Aktionselement zusätzlich hervorhebt (siehe Abbildung 3.8).

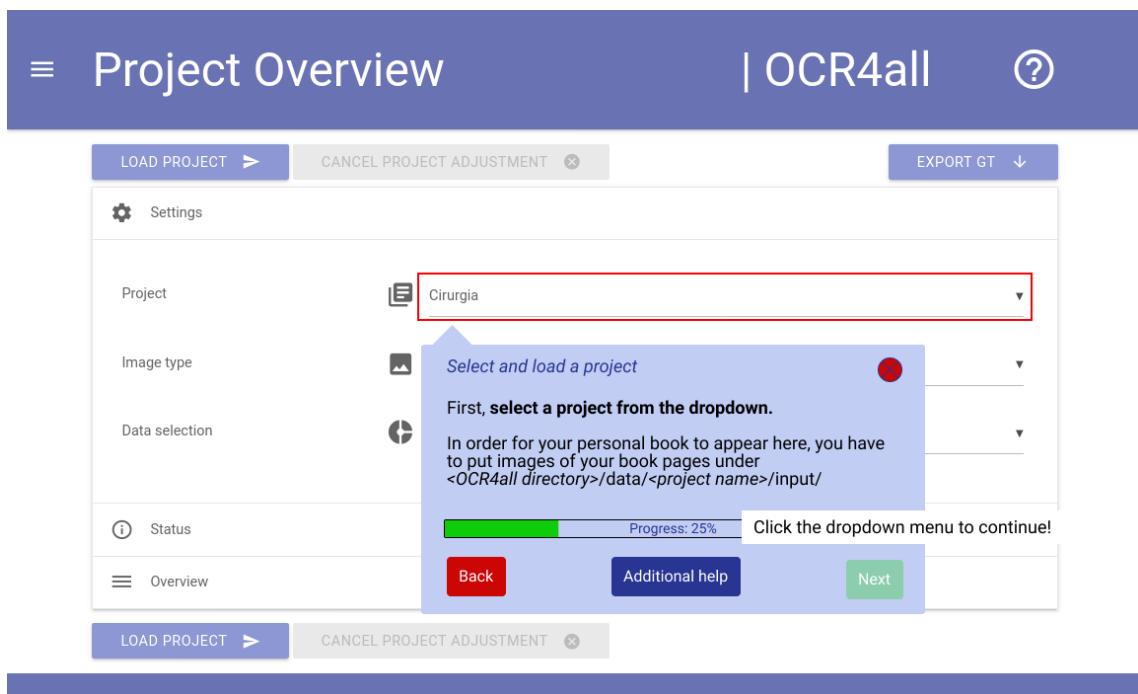


Abbildung 3.8. Das Prinzip für Aktionsfolien wurde überarbeitet.

Das Hilfemenü hat sich nach den Tests auch verändert. Die Toursektion hat nun eine andere Beschreibung, das Maskottchen wurde integriert und ein Markup für bereits gesehene Touren wurde ergänzt (siehe Abbildung 3.9).

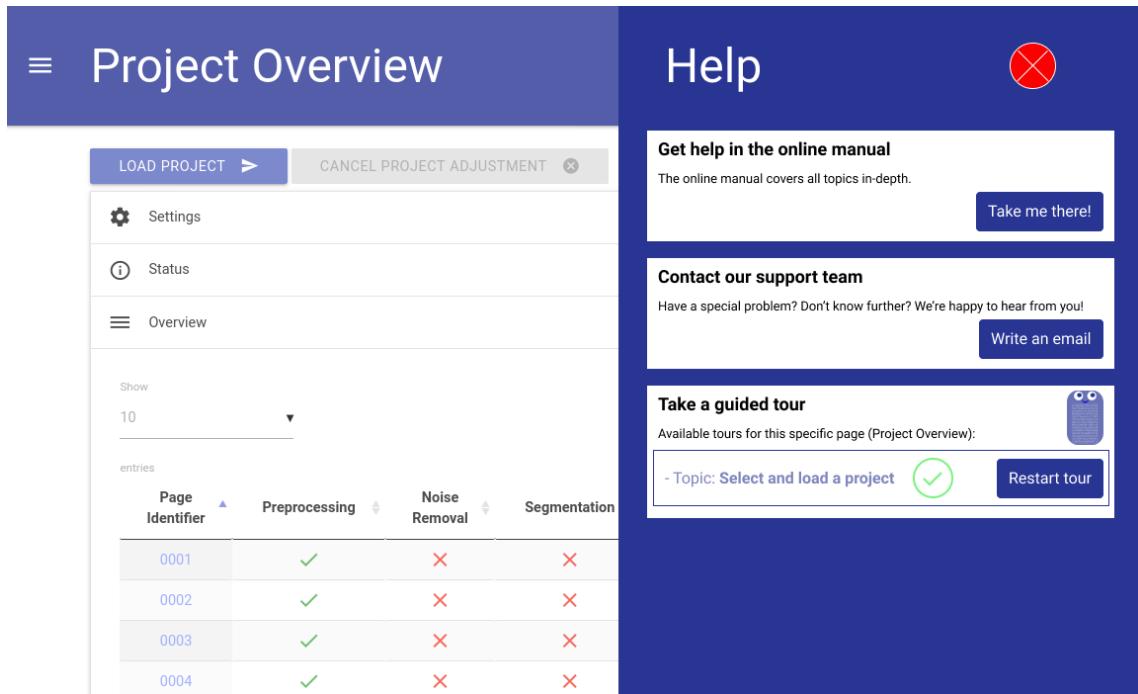


Abbildung 3.9. Die Toursektion im Hilfemenü wurde ebenfalls überarbeitet.

Zwischen dem initialen und dem finalen Prototypen liegen insgesamt 16 Änderungen, die durch die Tests mit dem Betreuer und den VPs aus der PACT-Analyse veranlasst wurden. Alle Änderungen auf einen Blick können in [Unterabschnitt A.2.6](#) eingesehen werden.

3.3.4 Weitere Learnings aus den Tests

Im Laufe der Tests wurden seitens der VPs und des Betreuers immer wieder Tipps zur Implementierung geäußert. Beispielsweise wurde mit dem Betreuer abgestimmt, dass Bilder und Videos eingebunden werden können, indem man in der Datenbank eine entsprechende Spalte für Url und Platzierung einfügt. Weitere Tipps können in [Unterabschnitt A.2.7](#) eingesehen werden.

Es gab auch Kritik, die für die Implementierung vorgemerkt wurde, aber im Prototyp selbst nicht umgesetzt werden konnte. Beispielsweise konnte die standardmäßige Hervorhebung des Aktionselements durch weniger Transparenz im Prototyp nicht umgesetzt werden. In der Implementierung war es jedoch leicht, diesen Effekt zu erreichen. Ein weiteres Beispiel ist die Animation des Hotspots, auf die im Prototyp

3 Designprozess

verzichtet wurde. Weitere solcher Fälle können in [Unterabschnitt A.2.8](#) eingesehen werden.

Neben aller Kritik äußerten **VPs** auch viel positives Feedback. Besonders das Maskottchen kam sehr gut an. VP 2 äußerte beispielsweise: „Das Maskottchen ist super!“ Aber auch die game-inspired Elemente wie Aktionsfolien, der Fortschrittsbalken und positives Systemfeedback entfalteten ihre Wirkung. So äußerte VP 3 beispielsweise mitten in der Tour, dass sie sich „tatsächlich so vor[komme], als hätte man was getan jetzt“. Genau dieser Effekt soll bei Nutzenden erreicht werden, damit die Touren positiv im Gedächtnis bleiben. Weiteres positives Feedback ist in [Unterabschnitt A.2.9](#) zu finden.

Das nächste Kapitel „Implementierung“ widmet sich der technischen Implementierung des im Laufe dieses Kapitels etablierten Prototypen.

4 Implementierung

OCR4all ist eine Spring Boot¹ Applikation, die serverseitig Java und clientseitig HTML, CSS und Javascript verwendet. Die Template-Engine JSP kommt dabei zum Einsatz, was den Datenaustausch zwischen dem Java-Backend und dem HTML-Frontend vereinfacht.

Im folgenden sind die Schritte beschrieben, mithilfe derer das im vorherigen Kapitel spezifizierte Hilfesystem in OCR4all integriert wurde.

4.1 Verbindung zur Datenbank

Lee (1987) unterscheidet zwischen lose und stark gekoppelten Hilfesystemen. Bei losen Systemen ist das Hilfesystem vom Hauptinterface losgelöst und läuft in einem separaten Prozess. Der große Vorteil dieses Ansatzes ist, dass das Hilfesystem so zwischen mehreren Applikationen geteilt werden kann, was wirtschaftlich mehr Sinn macht. Stark gekoppelte Hilfesysteme hingegen sind fest in die Applikation integriert („built in“), wodurch sie Nutzenden exzellent helfen können.

Das in dieser Arbeit entworfene System bezieht die Touren - wie auch in vergleichbaren Projekten (Burrell, Treadwell & Gay, 2000) - aus einer Datenbank. Das Frontend generiert aus diesen Daten folglich das gewünschte HTML-Markup. Mit diesem Hintergrund sollen Vorteile aus dem lose und stark gekoppelten Ansatz vereint werden. Die Frontend-Logik ist fest an OCR4all gekoppelt und kann somit optimal auf die Nutzerwünsche zugeschnitten werden. Die Wiederverwendbarkeit in anderen Anwendungen ist damit zwar nicht gegeben², OCR4all steht aber ohnehin nicht im wirtschaftlichen Wettbewerb. Der konkrete Inhalt der Touren hingegen liegt

¹<https://spring.io/projects/spring-boot>

²Selbst das Frontend wurde möglichst modular gestaltet, allerdings wäre eine Wiederverwendbarkeit in einer anderen Anwendung zumindest mit Aufwand verbunden.

in der Datenbank und ist damit lose mit der Anwendung verbunden. So können die Touren *unabhängig von OCR4all* verwaltet und gepflegt werden.

Als Datenbanksprache wurde PostgreSQL³ verwendet. PostgreSQL ist, wie MySQL⁴ auch, eine relationale (tabellenbasierte) Datenbanksprache. Relationale Datenbanken eignen sich hervorragend, um strenge Regeln für die enthaltenen Objekte zu etablieren. Im Kontext dieser Arbeit sind diese strengen Regeln notwendig, damit das Frontend stets die richtigen Daten empfängt.

4.1.1 Konfiguration der Datenbank

Zum Object-relational mapping (ORM) wird Hibernate⁵ verwendet. Ein ORM ist notwendig, um SQL-Objekte aus der Datenbank in Java-Objekte umzuwandeln (siehe Abschnitt B.1). Dafür musste die Applikationskonfiguration ergänzt werden (siehe Listing 4.1).

Listing 4.1. Die Applikationskonfiguration `pom.xml` wurde um die Abhängigkeiten von Hibernate, Javax und Postgres ergänzt.

```

1 <!-- pom.xml -->
2 ...
3 <dependencies>
4 ...
5   <dependency>
6     <groupId>org.hibernate</groupId>
7     <artifactId>hibernate-core</artifactId>
8     <version>5.4.25.Final</version>
9   </dependency>
10
11  <dependency>
12    <groupId>javax.persistence</groupId>
13    <artifactId>javax.persistence-api</artifactId>
14    <version>2.2</version>
15  </dependency>
16
```

³<https://www.postgresql.org/>

⁴<https://www.mysql.com/de/>

⁵<https://hibernate.org/>

```

17  <dependency>
18      <groupId>org.postgresql</groupId>
19      <artifactId>postgresql</artifactId>
20      <version>42.2.18</version>
21  </dependency>
22  ...
23  <dependencies>
24  ...

```

Eine weitere, wichtige Ergänzung der pom.xml ist die Festlegung der Datenbank-Zugangsdaten. Diese dürfen auf keinen Fall öffentlich zugänglich sein und dürfen im quelloffenen Code somit nicht als Klartext auftauchen. Stattdessen werden sie in der pom.xml von der Kommandozeile eingelesen und können in der späteren Hibernate-Konfiguration als Variablen verwendet werden (siehe Listing 4.2).

Listing 4.2. In der pom.xml wurden properties definiert, die in der Hibernate-Konfiguration als Variablen genutzt werden.

```

1  <!-- pom.xml -->
2  ...
3  <properties>
4  ...
5      <db_url> ${db_url} </db_url>
6      <db_username> ${db_username} </db_username>
7      <db_password> ${db_password} </db_password>
8  ...
9  </properties>
10 ...
11
12 <!-- src/main/resources/hibernate.cfg.xml -->
13 ...
14 <hibernate-configuration>
15     <session-factory>
16         <property name = "hibernate.connection.url">
17             ${db_url}
18         </property>
19
20         <property name = "hibernate.connection.username">

```

```

21      ${db_username}
22  </property>
23
24  <property name = "hibernate.connection.password">
25      ${db_password}
26  </property>
27  </session-factory>
28 </hibernate-configuration>
29 ...

```

Selbstverständlich muss man Spring die Werte dieser 3 Variablen mitteilen. Dies geschieht beim Bauen der Anwendung über Kommandozeilenargumente. Der Befehl zum Bauen darf folglich nicht öffentlich zugänglich sein, weil er die geheimen Zugangsdaten enthält. Er darf nur auf den Geräten der beteiligten Programmierer existieren (siehe Listing 4.3).

Listing 4.3. Zur Bauzeit werden der Anwendung die geheimen Zugangsdaten mitgeteilt.

```

1 # build.sh -- Don't ever commit this file to git!
2 ...
3 mvn clean install \
4     "-Ddb_url=jdbc:postgresql://mysecreturl.com:5432/db" \
5     "-Ddb_username=mysecretusername" \
6     "-Ddb_password=mysecretpassword" \
7     -f pom.xml
8 ...

```

Nach jetzigem Stand ist Hibernate zwar konfiguriert, allerdings existiert an dieser Stelle noch kein Java-Endpunkt. Daher ist eine Hibernate-Session-Instanz nach dem [Singleton-Entwurfsmuster](#) notwendig. Das [Singleton-Entwurfsmuster](#) stellt sicher, dass zu jedem Zeitpunkt nur eine einzige Hibernate-Session existiert, die alle Anfragen an die Datenbank koordiniert (siehe Listing 4.4).

Listing 4.4. Ein Hibernate-Singleton wurde erstellt, der zu jedem Zeitpunkt via `HibernateUtil.getFactory()` aufgerufen werden kann.

```

1 // src/main/java/de/uniwue/db/config/HibernateUtil.java
2

```

```

3  public class HibernateUtil {
4
5      ...
6
7      private static SessionFactory factory;
8
9
10     // access via HibernateUtil.getFactory()
11
12     public static SessionFactory getFactory() {
13
14         if (factory == null) {
15
16             // logic to create factory
17
18             factory = ...;
19
20         }
21
22         return factory;
23
24     }
25
26     ...
27
28 }
```

4.1.2 Anlage der benötigten Entitäten

Ein **ORM** wandelt SQL-Objekte in Java-Objekte um, allerdings passiert dieser Prozess nicht automatisch. Es müssen Entitäten angelegt werden, um die Übersetzung abzuschließen (siehe Listing 4.5).

Listing 4.5. Beim Mapping der Datenbank-Tabelle müssen die Felder übereinstimmen. Jede `@Column(name="...")` muss es demnach auch in der Datenbank geben.

```

1 // src/main/java/de/uniwue/db/entity/Tour.java
2
3 @Entity
4 @Table(name="tour")
5 public class Tour {
6
7     @Id
8     @Column(name="id")
9     private Integer id;
10
11    @Column(name="relativeurl")
12    private String relativeUrl;
13
```

```

14     @Column(name="topic")
15     private String topic;
16
17     ...
18
19     /* because above fields are private (information hiding), spring will
19      not convert them to json when we pass the tour object to our
19      frontend. That's why we have to define public getters, e.g. */
20     public Integer getId() {
21         return id;
22     }
23
24     /* spring will call all public getters and will pass their output to
24      the frontend. The key of the resulting json-object will be the
24      getter's name without "get". So "getFooBar()" will convert to
24      "fooBar: <output of getFooBar()>" */
25
26     ...
27 }
```

Falls in der Zukunft neue Entitäten hinzugefügt werden, so ist es wichtig, diese auch in der `hibernate.cfg.xml` festzuhalten (siehe Listing 4.6).

Listing 4.6. Alle Entitäten müssen zusätzlich in der Hibernate-Konfiguration hinterlegt werden.

```

1  <!-- src/main/resources/hibernate.cfg.xml -->
2  ...
3  <hibernate-configuration>
4      <session-factory>
5          ...
6              <mapping class = "de.uniue.db.entity.Hotspot" />
7              <mapping class = "de.uniue.db.entity.OverviewSlide" />
8              <mapping class = "de.uniue.db.entity.NormalSlide" />
9              <mapping class = "de.uniue.db.entity.Tour" />
10         </session-factory>
11     </hibernate-configuration>
12     ...
```

An dieser Stelle sind die Weichen dafür gestellt, dass Tour-Objekte aus der Datenbank extrahiert werden können. An jeder beliebigen Stelle im serverseitigen Java-Code kann nun der Zugriff auf die Objekte aus der Datenbank erfolgen.

4.1.3 Beispiel für die Auslese von Objekten aus der Datenbank

Listing 4.7. Listing 4.7 zeigt ein einfaches Beispiel für den Umgang mit der Hibernate-Instanz zur Auslese der Touren aus der Datenbank.

Listing 4.7. Eine beispielhafte Abfrage aller Touren, die für die Url `currentUrl` verfügbar sind.

```

1 public ResponseEntity<?> tourExample() {
2     try (Session session = HibernateUtil.getFactory().openSession()) {
3
4         // normally, this url is retrieved from the client as a query
5         // parameter. That's why it has to be escaped using a PREPARED
6         // STATEMENT, see below
7         String currentUrl = "/foo/bar";
8
9         // USE A PREPARED STATEMENT TO PREVENT AN SQL INJECTION ATTACK!
10        Query<Tour> query = session.createQuery("from Tour where
11            relativeUrl = :url", Tour.class);
12        query.setParameter("url", currentUrl); // this makes it prepared
13
14        List<Tour> toursForCurrentUrl = query.list();
15
16        // do something with the tours, e.g. pass them to the frontend
17        return ResponseEntity.ok(toursForCurrentUrl);
18    } catch (Exception e) {
19        e.printStackTrace();
20
21        // do something with the error, e.g. pass it to the frontend
22        return ResponseEntity.status(500).body(e);
23    }
24 }

```

4.2 Erstellung und Population des Hilfemenüs

Um [RF3](#) zu gewährleisten, wurde ein Hilfemenü erstellt, über das die Touren für die aktuelle Seite gestartet werden können.

Das Hilfemenü ist technisch betrachtet die ganze Zeit über da. Allerdings schiebt es sich erst dann in den [Viewport](#), wenn es über den entsprechenden Button geöffnet wird. Dies bietet einen Gewichtsverteilungsvorteil und macht es möglich, das „Hereinschieben“ des Hilfemenüs zu animieren. [Unterabschnitt B.2.1](#) zeigt diesen Mechanismus (ebenso wie das fertige Hilfemenü).

Neben der Toursektion zeigt das Hilfemenü - analog zum Prototyp - auch Hilfe in anderer Form (Online-Handbuch, E-Mail). Beim Laden der Seite wird die Toursektion im Hilfemenü mit den verfügbaren Touren (also jenen, die für die aktuelle URL bestimmt sind) dynamisch befüllt.

Dabei wird auch der `completedTours`-Cookie ausgelesen. Der Cookie enthält die [Identifikatoren \(IDs\)](#) aller Touren, die der/die Nutzende bereits abgeschlossen hat. Eine Tour gilt als abgeschlossen, nachdem „Close Tour“ auf der letzten Folie geklickt wurde. Wurde eine Tour abgeschlossen, so ändert sich das Aussehen der Tour im Hilfemenü (siehe [Abbildung 4.1](#)).

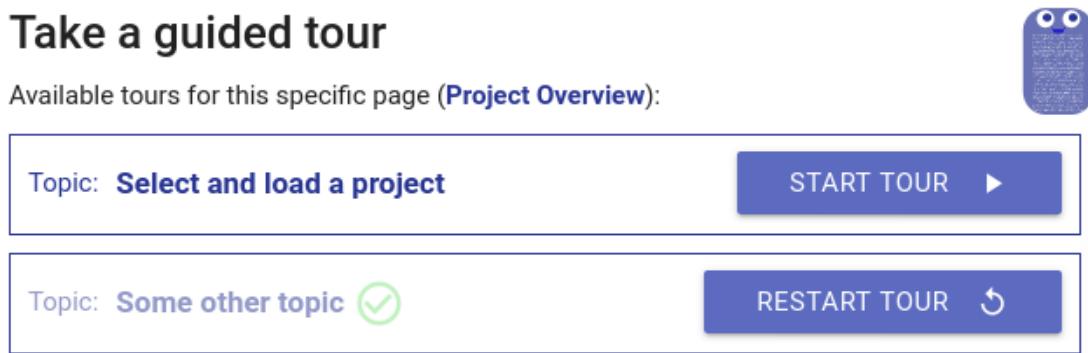


Abbildung 4.1. Die untere Tour ist abgeschlossen, die obere nicht.

4.2.1 Über das Speichern von Daten in Cookies

Nutzungsspezifische Daten, wie die abgeschlossenen Touren (`completedTours`) oder angeklickte Hotspots (`hiddenHotspots`), werden im Rahmen dieser Arbeit in Cookies

gespeichert. Cookies sind allerdings anfällig gegenüber Löschungen, sei es bedingt durch deren Ablaufzeit, oder durch manuelle Löschung⁶. Außerdem funktionieren sie nicht browserübergreifend. Eine Alternative zu Cookies wäre das Speichern von nutzungsspezifischen Daten auf dem Server (z.B. in Form eines Nutzungskontos). Dafür müsste OCR4all aber ein Login-System haben, das zum jetzigen Zeitpunkt nicht existiert. Im Rahmen dieser Arbeit müssen nutzungsspezifische Daten daher browserseitig in Form von Cookies gespeichert werden.

4.3 Verarbeitung der JSON-Tour im Frontend

Zum jetzigen Zeitpunkt kommt vom Java-Controller ein Array von JSON-Objekten, das die Touren für die aktuelle Url beinhaltet und wie Listing 4.8 aussehen könnte.

Listing 4.8. So sieht das JSON-Objekt der „Project Overview“-Tour aus.

```

1  {
2      "id":1,
3      "relativeUrl":"/ocr4all",
4      "topic":"Select and load a project",
5      "additionalHelpUrl":"https://github.com/ocr4all/getting_started",
6      "hotspot":{
7          "selectorToAttach": ".compact",
8          "leftValue": "-120px",
9          "isHidden":false
10     },
11     "overviewSlide":{
12         "textContent": "Hey there, I'm glad you clicked me!<br/>Seems like
13             this is your first time in OCR4all.<br/>Let me show you how to
14             configure your first project!"
15     },
16     "hasCompletedOnce":false,
17     "normalSlides": [
18         {
19             "attachTo": ".compact tr:first-child .select-dropdown",
20             "showIfEvent":null,

```

⁶Die im Rahmen dieser Arbeit gesetzten Cookies haben keine Ablaufzeit, allerdings können sie trotzdem manuell gelöscht werden

```

19      "endIfEvent": "change",
20      "endIfHint": "Please select a project from the dropdown menu!",
21      "textContent": "First, <b>select a project from the
22         dropdown</b>.\n<br />\nIn order for your personal book to
23         appear here, you have to put images of your book pages under
24         \n<pre>&lt;OCR4all directory&gt;/data/&lt;project
25         name&gt;/input/</pre>",
26      "mediaType": null,
27      "mediaUrl": null,
28      "mediaPlacement": null,
29      "isInactive": false
30    },
31    ... // other normal slides here
32  ]
33}

```

Diese „Rohdaten“ müssen im Frontend geparst werden und in HTML-Touren mit Javascript-Logik umgewandelt werden. Wie dieser Workflow aussieht, wird nachfolgend beschrieben.

4.3.1 Population des Hilfemenüs

Wie weiter oben schon beschrieben, wird das Hilfemenü zur Laufzeit mit den Touren, die für die aktuelle Url verfügbar sind, befüllt. `hasCompletedOnce` (siehe Listing 4.8, alle folgenden JSON-Schlüssel ebenda) entscheidet dabei darüber, ob eine Tour als abgeschlossen oder nicht abgeschlossen angezeigt wird (siehe Abbildung 4.1).

4.3.2 Hinzufügen des Hotspots

Sofern `hotspot.isHidden` falsch ist (dies ist dann der Fall, wenn eine Tour noch nicht gestartet oder weggeklickt wurde, siehe RF2), wird dem Interface ein Hotspot hinzugefügt. Die Position des Hotspots richtet sich nach `hotspot.selectorToAttach` und `hotspot.leftValue` (mehr in Unterunterabschnitt 4.4.2.2).

4.3.3 Nutzende/r startet Tour

Der/die Nutzende kann Touren nun entweder über den Hotspot, der mit einer Tour assoziiert ist, oder über das Hilfemenü starten.

Beide Ansätze haben gemeinsam, dass mit dem Start eine Shepherd⁷-Tour generiert wird. Shepherd ist eine Javascript-Bibliothek zur Erstellung von Touren, die in OCR4all verwendet wird.

Der Hauptgrund für die Wahl von Shepherd ist die gute Dokumentation⁸ und die Tatsache, dass man aktive Folien mit Shepherd gut implementieren kann⁹.

Ob man eine Tour über das Hilfemenü oder über den Hotspot startet, macht einen Unterschied. Dieser wird nachfolgend genauer beleuchtet.

4.3.3.1 Start über Hotspot

Startet man eine Tour über ihren assoziierten Hotspot (RF1), so ist die erste Folie eine Überblicksfolie (siehe Abbildung 4.2). Diese ist an den Hotspot angeheftet, heißt den/die Nutzende/n willkommen und klärt über die Lerninhalte der Tour auf (RF4). Beim Klick auf „Start Tour“ beginnt die eigentliche Tour. Mit allen Interaktionen („Dismiss“, „Start Tour“, graues „X“) verschwindet der Hotspot (RF2).

⁷<https://shepherdjjs.dev/>

⁸<https://shepherdjjs.dev/docs/>

⁹<https://shepherdjjs.dev/docs/tutorial-02-usage.html>, Überschrift „Advancing on actions“

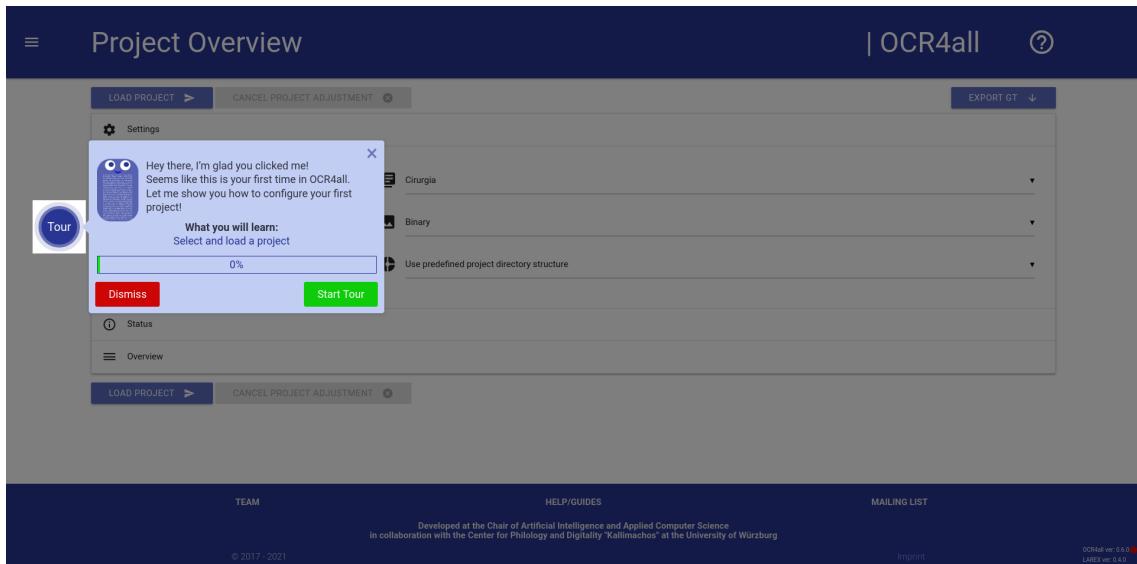


Abbildung 4.2. Die erste Folie einer Tour, die über den Hotspot aufgerufen wurde.

4.3.3.2 Start über Hilfemenü

Beim Start einer Tour über das Hilfemenü gibt es keine Überblicksfolie, sondern die Tour startet direkt. Das Hilfemenü zeigt das Thema der Tour bereits an. Folglich macht es keinen Sinn, eine Überblicksfolie einzublenden, deren Hauptzweck die Vermittlung des Themas ist ([RF4](#)).

Startet man eine Tour über das Hilfemenü, wird der assoziierte Hotspot ebenfalls entfernt, weil der/die Nutzende dann weiß, dass es die Tour gibt.

4.3.4 Nutzende/r absolviert Tour

Wurde eine Tour gestartet, gibt es mehrere Wege, wie es weiter geht. Je nach Folie müssen Nutzende entweder den „Next“-Button klicken, oder eine Aktion tätigen. Beide Varianten werden nachfolgend beschrieben.

4.3.4.1 Weiter durch Klick auf „Next“-Button (passiv)

Bei rein informativen Folien bietet es sich an, dass Nutzende über den „Next“-Button zur nächsten Folie gelangen (siehe [Abbildung 4.3](#)).

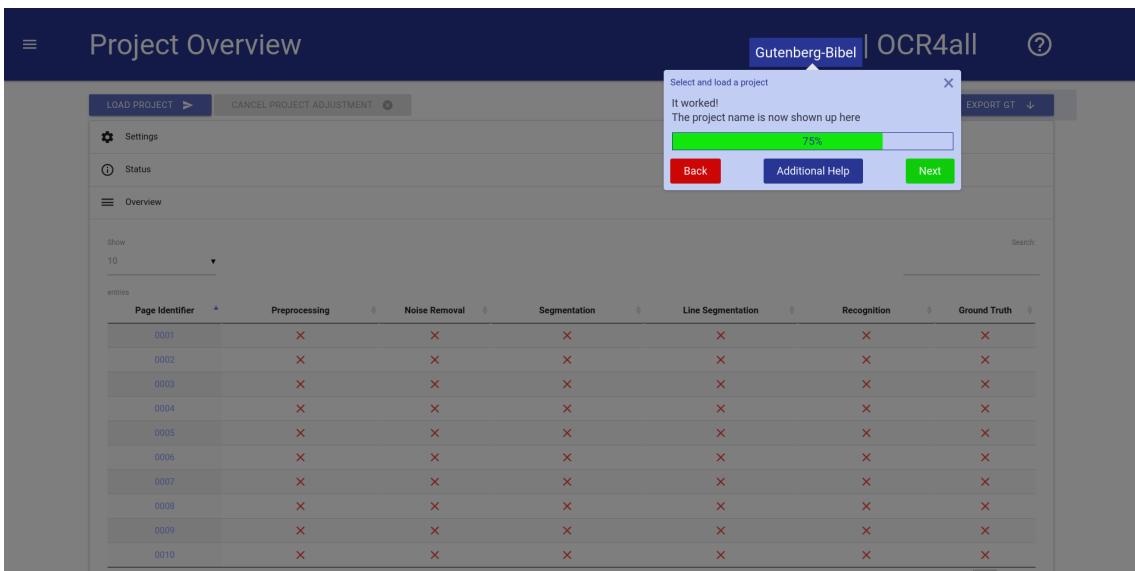


Abbildung 4.3. Mit dem Klick auf „Next“ geht es zur nächsten Folie.

4.3.4.2 Weiter durch getätige Aktion (aktiv)

Um „learning by doing“ zu unterstützen (RF6, RC3), ist es möglich, dass Folien nur unter einer bestimmten Bedingung verschwinden (nicht durch Klick auf „Next“). Die Bedingung ist das Eintreten eines beliebigen DOM-Events (auf dem DOM-Element, an dem die Folie hängt). In Abbildung 4.4 würde es beispielsweise weitergehen, wenn man auf dem „Load project“-Button das „click“-Event auslöst, indem man den Button anklickt.

Wie genau man als Tourersteller/in die entsprechende Konfiguration für aktive Folien vornehmen kann, ist Thema von Unterunterabschnitt 4.4.2.5.

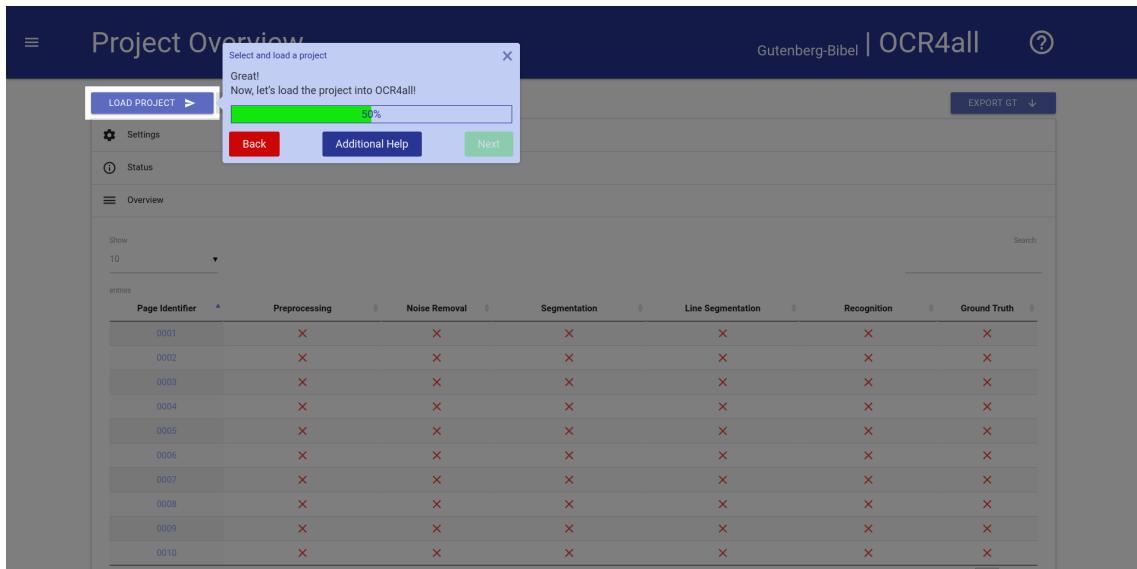


Abbildung 4.4. Mit dem Klick auf „Load project“ geht es zur nächsten Folie.

4.3.5 Nutzende/r beendet Tour

Touren können beendet werden, indem man sie abschließt oder abbricht. Beide Arten werden nachfolgend genauer betrachtet.

4.3.5.1 Beenden durch Abschluss

Erreicht man die letzte Folie einer Tour, ändert sich der „Next“-Button in einen „Close Tour“-Button. Betätigt man diesen, wird der `completedTours`-Cookie um die aktuelle Tour ergänzt. Beim erneuten Laden der Seite würde dadurch `hasCompletedOnce` (siehe Listing 4.8) für die jeweilige Tour `true` sein. Das hätte zur Folge, dass der Hotspot nicht erneut erscheint (RF2) und die Tour im Hilfemenü als abgeschlossen angezeigt wird (siehe Abbildung 4.1).

4.3.5.2 Beenden durch Abbruch

Um RF9 zu gewährleisten, muss eine Tour jederzeit abgebrochen werden können. Dies geschieht entweder durch den Klick auf „Dismiss“ auf der Überblicksfolie, oder durch Klicken des grauen „X“ auf einer Arbeitsfolie.

Beendet man eine Tour das erste Mal, wird eine neue, aus einer Folie bestehende Tour gestartet. Diese heftet sich an das Hilfemenü und klärt darüber auf, dass hier alle Touren gefunden werden können (siehe Abbildung 4.5). Auf diese Weise wissen Nutzende, dass sie abgebrochene oder weggeklickte Touren erneut ansehen können (RF3).

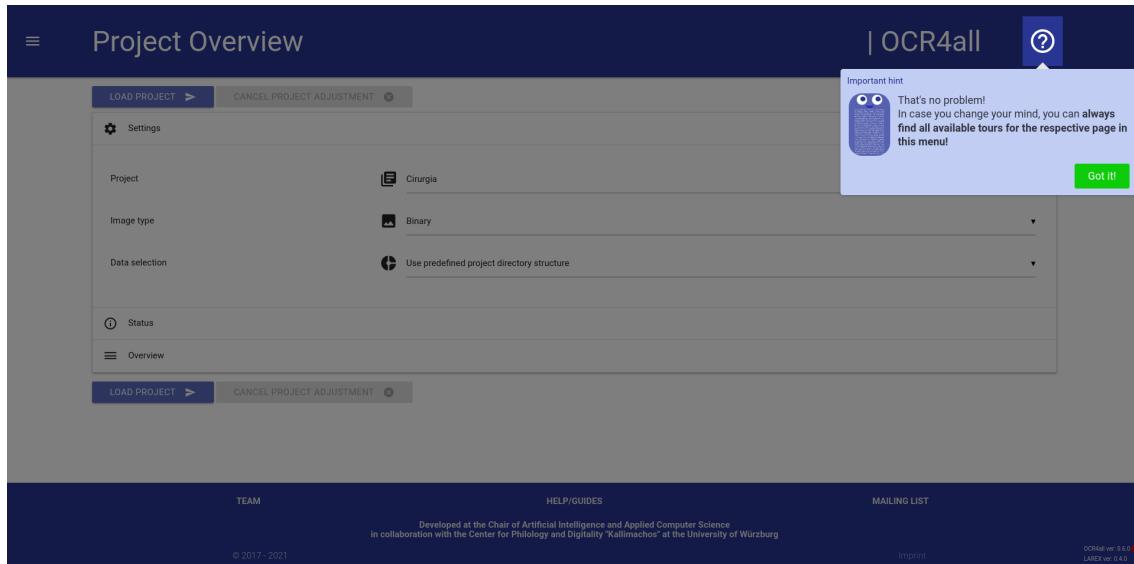


Abbildung 4.5. Bricht man eine Tour das erste Mal ab, bekommt man den Hinweis, dass man sie über das Hilfemenü erneut ansehen kann.

4.4 Leitfaden für zukünftige Touren-Verwaltende

An dieser Stelle wurde das Toursystem implementiert und ist voll einsatzfähig. Die Forschungsfrage dieser Arbeit beinhaltet allerdings auch die Frage, wie das Toursystem von Projektbeteiligten ohne informatischen Hintergrund ausgeweitet werden kann.

Demnach ist es wichtig zu klären, wie neue Touren hinzugefügt werden können. Dieses Kapitel widmet sich dieser Fragestellung.

4.4.1 Vorbereitende Schritte

Der Inhalt der Touren liegt technisch betrachtet in einer Datenbank. Demnach braucht es sowohl die Zugangsdaten zur Datenbank, als auch Software zur Ma-

nipulation der Daten.

In einem ersten Schritt sollte eine Datenbank-Software heruntergeladen werden. Im Rahmen dieser Arbeit wurde Dbeaver¹⁰ verwendet, welches an dieser Stelle empfohlen wird.

Nach der Installation fügt man zunächst eine neue Datenquelle hinzu (Reiter **Datenbank > Neue Verbindung**). Im erscheinenden Wizard wählt man „PostgreSQL“ als Verbindungstyp und klickt „Weiter“. Nun muss man *Host*, *Datenbank*, *Benutzername* und *Passwort* eintragen. Diese Daten können von Christian Reul angefragt werden. Als Port sollte automatisch 5432 ausgewählt sein. Nun klickt man „Fertigstellen“ und lokalsiert die neu hinzugefügte Datenbank im linken Seitenmenü „Datenbanknavigator“.

Als nächstes klappt man die Datenbank im Seitenmenü nach diesem Prinzip auf: **[Name der Datenbank] > [Name der Datenbank] > Schemata > public > Tabellen**. Nun sollte man 4 Tabellen sehen: *hotspot*, *normal_slide*, *overview_slide* und *tour*.

Alle vier Tabellen sollte nun doppelt angeklickt (und damit geöffnet) werden und vom Tab „Eigenschaften“ und den Tab „Daten“ gewechselt werden.

An dieser Stelle haben sie alle vier Tabellen geöffnet und sind bereit, eine neue Tour hinzuzufügen.

4.4.2 Hinzufügen neuer Touren

Eine Tour ist in vier Untertabellen gegliedert. Jede der vier Tabellen muss erweitert werden, um eine neue Tour hinzuzufügen. Nachfolgend wird jede Tabelle kurz beschrieben:

- **hotspot**: Diese Tabelle enthält die Positionen aller Hotspots. Jede Tour kann genau einen Hotspot haben.
- **normal_slide**: Diese Tabelle enthält alle Arbeitsfolien, also Nicht-Überblicksfolien. Jede Tour kann mehrere Arbeitsfolien haben.
- **overview_slide**: Diese Tabelle enthält alle Überblicksfolien. Jede Tour kann genau eine Überblicksfolie haben.

¹⁰<https://dbeaver.io/>

- **tour:** Diese Tabelle verknüpft die anderen drei Tabellen miteinander. Hier sind auch die Metadaten jeder Tour enthalten (Thema, Url).

Aufgrund der Struktur von PostgreSQL (und relationalen Datenbanken im Allgemeinen) ist es wichtig, dass die Tabellen in einer bestimmten Reihenfolge befüllt werden. Andernfalls gibt es beim Speichern Fehlermeldungen.

Die Reihenfolge lautet wie folgt:

1. **hotspot** und **overview_slide**
2. danach **tour**
3. danach **normal_slide**

4.4.2.1 Allgemeiner Workflow zum Hinzufügen von Daten

Um eine Tabelle zu erweitern, stellen sie zunächst sicher, dass sie die Tabelle im Tab „Daten“ geöffnet haben (siehe [Unterabschnitt 4.4.1](#)). Fügen sie der Tabelle nun eine neue Zeile hinzu (Reiter **Bearbeiten** > **Zeile hinzufügen**).

Zur Befüllung einer neuen Zeile (diese sollte grün hinterlegt sein und in jeder Spalte **[NULL]** stehen haben), doppelklicken sie in die erste Zelle der Zeile (**id**), tragen sie einen Wert ein und wechseln sie daraufhin mit **Tab** in die nächste Zelle, bis sie alle Zellen der Zeile befüllt haben.

Wenn Sie fertig sind, speichern Sie die neue Zeile (Reiter **Bearbeiten** > **Änderungen speichern**). Bitte vergessen Sie diesen Schritt nicht.

4.4.2.2 Die Tabelle „hotspot“

Nun, da Sie wissen, wie Sie der Tabelle neue Daten hinzufügen, folgt eine genaue Dokumentation der Tabelle „hotspot“ und welche Daten diese erwartet:

Tabelle 4.1. Tabelle „hotspot“

Spalte	Datentyp	Hinweis
id	Einzigartige Zahl	Die ID eines Hotspots. Kann irgendeine Zahl sein. Wichtig ist nur, dass jede ID in dieser Tabelle nur einmal vergeben wird.
attachto	Text (JQuery Selektor)	Referenziert das DOM -Element, an dem der Hotspot hängen soll. Demnach ist es wichtig, dass der Text dieser Spalte von JQuery als DOM -Element geparsst werden kann. Möchte man den Hotspot beispielsweise an das Element mit der Klasse „table-row“ hängen, so würde man in diese Spalte <code>.table-row</code> eintragen ¹¹ . Wenn Sie Hilfe bei der Referenzierung eines DOM -Elements brauchen, wenden sie sich an Projektentwickler wie Max Nöth.
leftvalue	Text (CSS <code>left</code> -Wert)	Standardmäßig hängt der Hotspot an <code>attachto</code> , aber wo genau? Der Hotspot wird vertikal stets zentriert. Horizontal kann seine Position aber angepasst werden, was mithilfe dieser Spalte geschieht. Es muss ein Wert übergeben werden, der in CSS als Wert an <code>left</code> übergeben werden kann ¹² . In Unterunterabschnitt B.3.2.1 sind Beispiele genannt, was verschiedene <code>leftvalue</code> -Werte bewirken.

4.4.2.3 Die Tabelle „overview_slide“

¹¹Mehr Infos zu JQuery-Selektoren hier: https://www.w3schools.com/jquery/jquery_selectors.asp

¹²Mehr Infos dazu, welche Werte `left` akzeptiert: <https://developer.mozilla.org/de/docs/Web/CSS/Left>

Tabelle 4.2. Tabelle „overview_slide“

Spalte	Datentyp	Hinweis
id	Einzigartige Zahl	Die ID einer Überblicksfolie. Kann irgendeine Zahl sein. Wichtig ist nur, dass jede ID in dieser Tabelle nur einmal vergeben wird.
textcontent	Text (HTML-kompatibel)	Den Text der Überblicksfolie. Der Text kann auch stilistische HTML-Tags beinhalten. Häufig verwendete stilistische HTML-Tags sind in Unterabschnitt B.3.1 zu finden. Um sicherzustellen, dass Sie sich kurz fassen, ist die maximale Länge des Texts einer Folie auf 300 Zeichen begrenzt.

4.4.2.4 Die Tabelle „tour“

Die Tabelle „tour“ referenziert die vorher hinzugefügten Zeilen aus „hotspot“ und „overview_slide“:

Tabelle 4.3. Tabelle „tour“

Spalte	Datentyp	Hinweis
id	Einzigartige Zahl	Die ID einer Tour. Kann irgendeine Zahl sein. Wichtig ist nur, dass jede ID in dieser Tabelle nur einmal vergeben wird.
relativeurl	Text (der mit einem „/“ anfängt)	Die Url, für die die Tour bestimmt ist. Die Url ist relativ zur Domain. Das heißt, dass wenn die Tour für ocr4all.de/ocr4all/processFlow bestimmt ist, dann sollte man in diese Spalte <code>/ocr4all/processFlow</code> eintragen.

Fortsetzung auf der nächsten Seite ...

Spalte	Datentyp	Hinweis
topic	Text	Das Thema der Tour.
additionalhelpurl	Text (Url)	Die Url für die Webseite, die zusätzliche Hilfestellung zur aktuellen Tour anbietet. Wenn beispielsweise unter <code>help.ocr4all.de/projectOverview</code> zusätzliche Hilfe zur Project-Overview-Seite zu finden ist, sollte man diese Url hier eintragen.
hotspot_id	Zahl, die in der Spalte <code>id</code> der Tabelle „hotspot“ vorkommt	Die ID des Hotspots, der zu dieser Tour gehört. Der Hotspot-Eintrag sollte bereits angelegt und gespeichert sein. Hier wird dann dessen ID eingetragen.
overview_slide_id	Zahl, die in der Spalte <code>id</code> der Tabelle „overview_slide“ vorkommt	Die ID der Überblicksfolie, die zu dieser Tour gehört. Der Überblicksfolien-Eintrag sollte bereits angelegt und gespeichert sein. Hier wird dann deren ID eingetragen.

4.4.2.5 Die Tabelle „normal_slide“

In „normal_slide“ wiederum wird eine Verknüpfung mit der nun erstellten „tour“ hergestellt. Der Grund, wieso „normal_slide“ nicht auch in „tour“ referenziert wird, hat technische Gründe¹³.

¹³Bei 1:n Beziehungen (zu jeder Tour gehören n normale Folien) wird die Referenz in der n-Tabelle gespeichert.

Tabelle 4.4. Tabelle „normal_slide“

Spalte	Datentyp	Hinweis
id	Einzigartige Zahl	Die ID einer normalen Folie. Kann irgendeine Zahl sein. Wichtig ist nur, dass jede ID in dieser Tabelle nur einmal vergeben wird.
tour_id	Zahl, die in der Spalte id der Tabelle „tour“ vorkommt	Die ID der Tour, die zu der diese normale Folie gehört. Der Tour-Eintrag sollte bereits angelegt und gespeichert sein. Hier wird dann die ID der verknüpften Tour eingetragen.
<i>Fortsetzung auf der nächsten Seite ...</i>		

Spalte	Datentyp	Hinweis
ordinalposition	Zahl	<p>Die ordinale Position einer normalen Folie. Alle normalen Folien mit der gleichen <code>tour_id</code> gehören zur selben Tour. Die ordinale Position entscheidet über die Erscheinungsreihenfolge dieser Folien. Je niedriger die ordinale Position, desto früher erscheint die Folie und umgekehrt. Die Rangfolge ist ordinal, d.h. dass es nur auf die Rangfolge der Zahlen ankommt, nicht auf deren Abstände zueinander. Das bedeutet beispielsweise, dass die Rangfolge 1,2,3,4,5 den selben Effekt erzielt wie -10, -4, 0, 10, 2000. Grundsätzlich sollte die Rangfolge bei 0 beginnen und immer um 1 inkrementiert werden. Stellt man dann fest, dass eine neue Folie benötigt wird, die vor allen anderen erscheinen soll, muss man nicht die <code>ordinalposition</code> aller anderen Folien ändern, sondern kann der neuen Folie einfach eine <code>ordinalposition</code> von -1 geben.</p>
attachto	Text (JQuery Selektor)	<p>Referenziert das DOM-Element, an dem die Folie hängen soll. Vergleiche Spalte <code>attachto</code> der Tabelle „hotspot“ (Unterunterabschnitt 4.4.2.2). Wenn dieses Feld leer gelassen wird, erscheint die Folie in der Mitte des Viewports.</p>
<i>Fortsetzung auf der nächsten Seite ...</i>		

Spalte	Datentyp	Hinweis
showifevent-onattachto	Text (HTML Event)	<p>Das DOM-Event auf <code>attachto</code>, nach dessen Eintritt die normale Folie eingeblendet werden soll¹⁴. Wenn <code>attachto</code> beispielsweise „.foo“ ist, und <code>showifeventonattachto</code> „load“, dann wird diese Folie erst angezeigt, nachdem „.foo“ geladen ist. Von der standardmäßigen Befüllung dieser Spalte wird abgeraten. Es macht nur in Ausnahmefällen Sinn. Bei der „Project Overview“-Tour beispielsweise soll die dritte Folie erst angezeigt werden, wenn der Name des Projekts in der oberen Leiste steht (dies passiert nicht direkt nach dem Klick auf „Load Project“, sondern dauert ein paar hundert Millisekunden). Deswegen wird im OCR4all-Code das Event „projectLoaded“ gefeuert, sobald der Projektname in der Leiste steht. Erst dann wird die dritte Folie angezeigt¹⁵. Wenn Sie sich wünschen, dass eine Folie erst unter einer bestimmten Bedingung eingeblendet wird (z.B. wenn etwas geladen hat, wenn ein Text irgendwo steht), dann konsultieren Sie Max Nöth. Dieser wird für Sie das Event an der von Ihnen gewünschten Stelle feuern, sodass sie es dann nur noch in diese Spalte eintragen müssen.</p>

Fortsetzung auf der nächsten Seite ...

Spalte	Datentyp	Hinweis
endifevent-onattachto	Text (HTML Event)	<p>Das DOM-Event auf attachto, nach dessen Eintritt die aktuelle Folie verschwinden soll. Diese Spalte wird für aktive Folien benötigt, also Folien, die nicht mit dem Klick auf „Next“ weitergehen sollen, sondern nach einer getätigten Aktion. Wenn attachto beispielsweise ein Button ist und endifeventonattachto „click“, dann ist die Folie erst beendet, nachdem der/die Nutzenden den Button klickt. Wenn attachto ein Dropdownmenü ist und endifeventonattachto „change“, dann muss der/die Nutzende das Dropdownmenü öffnen und etwas daraus auswählen, um weiterzukommen.</p>
endifhint	Text	<p>Macht nur in Kombination mit endifeventonattachto Sinn. Wenn endifeventonattachto gesetzt ist, kann der/die Nutzende nicht „Next“ klicken, um weiterzukommen. Der Klick auf „Next“ zeigt dann an, was genau getan werden muss (z.B. „Please click the ,Load project‘-button“). Dieser Hinweis wird hier eingetragen.</p>
textcontent	Text (HTML-kompatibel)	<p>Vergleiche Spalte textcontent der Tabelle „overview_slide“ (Unterunterabschnitt 4.4.2.3).</p>
<i>Fortsetzung auf der nächsten Seite ...</i>		

Spalte	Datentyp	Hinweis
mediatype	„IMG“ oder „VIDEO“	Wenn die Folie ein Bild oder ein Video anzeigen soll, wird hier eingetragen, ob es sich um ein Bild oder ein Video handelt. Sollte es in Dbeaver ein Problem geben, den Wert einzutragen, so sollte die ausgewählte Zelle manuell editiert werden (Reiter Bearbeiten > Zelle editieren).
mediaurl	Text (Url)	Die Url des Fotos oder Videos, das angezeigt werden soll. Das Foto/Video muss demnach online hochgeladen worden sein. Bei Problemen mit dem Upload oder der Url wenden Sie sich bitte an Max Nöth. Diese Spalte muss in Kombination mit mediatype verwendet werden.
mediplacement	„ABOVE“, „BESIDES“ oder „BELOW“	Wo das Foto/Video angezeigt werden soll. Bei „ABOVE“ wird es über dem Text der Folie angezeigt, bei „BELOW“ darunter. Bei „BESIDES“ wird es neben dem Text angezeigt. „BESIDES“ eignet sich für Hochkant-Fotos/Videos, die anderen beiden Werte für Fotos/Videos im Querformat (siehe Unterabschnitt B.3.3.1). Muss in Kombination mit mediatype und mediaurl verwendet werden. Sollten Sie in Dbeaver Probleme mit dem Setzen des Werts haben, lesen sie den Hinweis zur Spalte mediatype .

Fortsetzung auf der nächsten Seite ...

Spalte	Datentyp	Hinweis
inactive	Wahrheitswert	Wenn hier das Häkchen gesetzt ist, wird die Folie nicht angezeigt. So kann man eine Folie (vorübergehend) deaktivieren, ohne, dass man sie aus der Datenbank löschen muss.

4.4.3 Weiterer Hinweis für Touren-Verwaltende

Nun ist klar, wie neue Touren technisch betrachtet hinzugefügt werden können. Es gibt aber auch einige Regeln bezüglich Inhalt und Charakter der Tour, welche in [Unterabschnitt 3.2.2](#) genannt sind. Es ist wichtig, dass diese eingehalten werden, damit Nutzende gerne mit den Touren interagieren.

¹⁴Mehr Infos zu HTML-Events hier: https://www.w3schools.com/jsref/dom_obj_event.asp

¹⁵Wird das Element gar nicht gefeuert, dann hängt die Tour an dieser Stelle. Wichtig ist also, dass das in dieser Spalte eingetragene Event auch sicher gefeuert wird.

5 Evaluation mit Nutzenden

Ein Herzstück dieser Arbeit ist neben der nutzendenzentrierten Entwicklung des Hilfesystems auch dessen Überprüfung auf [Usability](#). Dieses Kapitel widmet sich der Planung, Durchführung und Ergebnisse einer experimentellen Untersuchung mit Endnutzenden.

5.1 Methodik

5.1.1 Variablen

Die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Evaluation ist ein *between*-Experiment zwischen Handbuch-Nutzenden und Tour-Nutzenden. Ein *within*-Experiment hätte keinen Sinn gemacht, weil Nutzende nach Absolvierung einer Bedingung bereits den Lösungsweg wüssten.

Die *unabhängige Variable* „Hilfestellung“ hat folglich zwei Ausprägungen: Hilfestellung durch Handbuch und Hilfestellung durch die Tour.

Um Unterschiede zwischen diesen beiden Bedingungen herausfinden zu können, müssen im Experiment Dinge beobachtet/gemessen werden. Diese „Dinge“ nennt man *abhängige Variablen*. In diesem Experiment wird vermutet, dass das Toursystem in jeder Hinsicht besser ist als das Handbuch. Abhängige Variablen helfen dabei, dieses schwammige „besser“ anhand konkreter Kriterien greifbar zu machen.

Es wird vermutet, dass Nutzende sich durch die Tour besser auf ihre eigentliche Aufgabe konzentrieren können als durch das Handbuch (siehe [Abschnitt 2.2.4.1](#)). Um diese Vermutung auf ihre Richtigkeit zu prüfen, werden die Aufgabenerledigungszeit und die kognitive Beanspruchung als abhängige Variablen erhoben. Die Aufgabenerledigungszeit wird mithilfe einer Stoppuhr operationalisiert, die kognitive Beanspruchung mithilfe des NASA-TLX-Fragebogens (Hart, [1986](#)). Hypothese **H1** lautet:

Wenn die Tour dafür sorgt, dass Nutzende sich besser auf ihre eigentliche Aufgabe konzentrieren können, benötigen sie weniger Zeit und fühlen sich kognitiv geringer beansprucht als mit dem Handbuch. Dies sollte sich darin zeigen, dass VPs aus der Tour-Bedingung durchschnittlich geringere Aufgabenerledigungszeiten und NASA-TLX Scores auf der Subskala „Geistige Anforderungen“ zeigen als VPs der Handbuch-Bedingung.

Außerdem liegt die Vermutung nahe, dass Nutzende bei Benutzung der Tour mehr Vergnügen und Zufriedenheit empfinden als durch Nutzung des Handbuchs (siehe Abschnitt 2.2.4.2). Zur Überprüfung wird die Metrik „hedonische Qualität“ erhoben, die mithilfe des AttrakDiff-Fragebogens operationalisiert wird (Hassenzahl, Burmester & Koller, 2003). Die hedonische Qualität eines Produkts lässt sich grob in Produktidentifikation (*HQI*) und Produktstimulation (*HQS*) unterteilen. Eine hohe HQI spricht dafür, dass die Identifikation mit dem Produkt selbstwertdienlich ist (Hassenzahl, Koller & Burmester, 2008). Eine hohe HQS legt nahe, dass das Produkt das Bedürfnis nach der Verbesserung der eigenen Fähigkeiten befriedigt (Hassenzahl et al., 2008). Der AttrakDiff erhebt zudem noch die Subskala Attraktivität (*ATT*), welche die globale positiv-negative Bewertung eines Produkts beschreibt (Hassenzahl et al., 2008) und die hier aufgestellte Vermutung ebenfalls operationalisieren kann. Hypothese **H2** lautet folglich:

Wenn die Tour dafür sorgt, dass Nutzende sich durch diese unterstützt und unterhalten fühlen, erleben sie eine höhere hedonische Qualität als mit dem Handbuch. Dies sollte sich darin zeigen, dass VPs aus der Tour-Bedingung durchschnittlich höhere Scores auf den AttrakDiff-Subskalen HQI, HQS und ATT als VPs der Handbuch-Bedingung zeigen.

Abschließend wird vermutet, dass Nutzende das Toursystem einfacher bedienen können als das Handbuch, weil sie benötigte Infos nicht suchen müssen und damit weniger Eigenverantwortung tragen müssen (siehe Abschnitt 2.2.4.2). Eine einfache Bedienbarkeit sollte sich in einer hohen „pragmatischen Qualität“ widerspiegeln. Auch diese kann der AttrakDiff (mithilfe der Subskala *PQ*) messen. Daher lautet Hypothese **H3**:

Wenn die Tour dafür sorgt, dass Nutzende OCR4all einfacher bedienen können, erleben sie eine höhere pragmatische Qualität als mit dem Handbuch. Dies sollte sich darin zeigen, dass VPs aus der Tour-Bedingung

durchschnittlich höhere Scores auf der AttrakDiff-Subskala PQ als VPs der Handbuch-Bedingung zeigen.

Kombiniert decken die drei gerichteten Hypothesen alle Facetten von Usability ab: H1 deckt den Aspekt der Effizienz ab, H3 den der Effektivität und H2 den der Zufriedenstellung.

Neben eben genannter *quantitativer* Variablen wurden außerdem *qualitative* Daten erhoben. Besonders in Experimenten mit wenigen Versuchspersonen - wie es hier der Fall ist - können qualitative Daten aufschlussreich sein. Außerdem decken sie Handlungsmotive auf, die durch quantitative Daten alleine nicht erhoben werden können¹.

5.1.2 Aufgabe

VPs müssen eine realitätsgetreue Aufgabe in OCR4all erledigen, damit man die Ergebnisse des Experiments auf das echte Leben generalisieren kann. Die Aufgabe muss für beide Gruppen identisch sein, mit dem einzigen Unterschied, dass eine Gruppe sie mithilfe des Handbuchs und die andere sie mithilfe einer Tour als Hilfestellung erledigt. Da zum jetzigen Zeitpunkt nur eine einzige Tour existiert, musste das Thema, welches die Tour behandelt, die Aufgabe sein, die VPs erledigen müssen. Demnach war es die Aufgabe des Experiments, ein Werk auszuwählen und in OCR4all zu laden.

Die Aufgabe wurde in der Aufgabenstellung der Studie anders formuliert als hier festgehalten. Wäre das Wort „Laden“ in der Aufgabenstellung vorgekommen, wüssten VPs eventuell direkt, dass sie den „Load Project“-Button klicken müssen. Die Aufgabe wurde demnach generischer formuliert und lautete:

Ich möchte die Gutenberg-Bibel mit OCR4all einlesen.

Die Gutenberg-Bibel war dabei ein über das Dropdownmenü auswählbare Projekt.

Die Aufgabe galt unter 3 Bedingungen als beendet:

¹Quantitative Forschung kann empirisch festhalten, *was* Menschen tun, nicht *warum* sie es tun. Durch quantitative Methoden können empirische Sachverhalte somit aufgezeigt werden, aber nicht beantwortet werden, **warum** diese so sind. Qualitative Methoden sind notwendig, um letzteres zu beantworten.

- Wenn die VP infolge des Klicks auf „Load Project“ im Tab „Overview“ landet (nach einem Klick auf „Load Project“ wurde hier automatisch hingeleitet). Wichtig dabei ist, dass das Buch „Gutenberg-Bibel“ ausgewählt wurde. In diesem Fall löste ich die Aufgabe auf und erzählte der VP, dass sie die Aufgabe erfolgreich geschafft hat.
- Wenn die VP ausdrücklich sagt, dass sie fertig ist (unabhängig davon, ob sie es ist). In diesem Fall löste die VP die Aufgabe auf.
- Wenn die VP über längere Zeit nicht fertig wird und es kein Anzeichen darauf gibt, dass sich dies ändern wird². In diesem Fall löste ich die Aufgabe auf und die Aufgabe galt als nicht geschafft.

5.1.3 Stichprobe

Für möglichst störungsfreie Ergebnisse war es notwendig, dass VPs keine Vorerfahrung in OCR4all haben. Hätten sie Vorerfahrung, würde man beispielsweise nicht wissen, ob die einfache Bedienbarkeit der Hilfestellung oder der Vorerfahrung zu verdanken ist.

Es war leider auch diesmal nicht möglich, GeisteswissenschaftlerInnen ohne Vorerfahrung zu akquirieren. Als Ausweichlösung wurden deshalb Studierende des Instituts „Mensch-Computer-Medien“ der JMU Würzburg über das uniinterne Probandsystem akquiriert. Wie in der Voruntersuchung auch gilt, dass die Generalisierbarkeit auf OCR4all-Endnutzende (welche meistens einen geisteswissenschaftlichen Hintergrund haben, siehe [Unterunterabschnitt 3.1.2.1](#)) eingeschränkt ist. Nicht-Geisteswissenschaftler/innen ohne OCR4all-Vorerfahrung repräsentieren die Grundgesamtheit der OCR4all-Endnutzenden jedoch weitaus besser als Geisteswissenschaftler/innen mit viel OCR4all-Vorerfahrung (wie es in der Voruntersuchung der Fall war).

Die VPs waren im Durchschnitt 21 Jahre alt ($SD = 1$). Alle von ihnen sind überhaupt nicht bis kaum vertraut mit OCR im Allgemeinen und haben keine Vorerfahrung mit OCR4all. Mehr Daten zur Stichprobe sind in [Abschnitt C.1](#) zu finden.

²VP 4 beispielsweise lud das falsche Projekt in OCR4all und machte dann mit dem Einscannen weiter. Nach über 9 Minuten habe ich den Versuch dann abgebrochen, weil es nicht den Anschein machte, dass die VP zurück auf die „Project Overview“-Seite kehren würde, um ihren Fehler zu beheben (Gutenberg-Bibel auswählen).

5.2 Versuchsablauf

Nachdem sich eine VP über das Probandensystem angemeldet hatte, erschien sie zum vereinbarten Termin zur Studie in einem von mir gehosteten Zoom-Raum.

Nach einer Begrüßung und einer Aufklärung über die Rahmenbedingungen der Studie ließ ich der VP einen Link für den Fragebogen zukommen, der mithilfe von Limesurvey³ erstellt wurde. Die VP gab in diesem ihr Einverständnis zur Teilnahme an der Studie, erstellte ihr persönliches Codewort⁴ und beantwortete Fragen zu ihrer Person und Vorerfahrung mit OCR4all.

Im nächsten Abschnitt des Fragebogens wurde sie mit der Aufgabe konfrontiert, die Gutenberg-Bibel mithilfe von OCR4all einlesen zu wollen. VPs der Handbuch-Bedingung wurden an dieser Stelle gebeten, das Handbuch auf dem Rechner zu öffnen und bei Bedarf zu benutzen. VPs der Tour-Bedingung wurden darüber aufgeklärt, dass sie in der Anwendung Hilfe erhalten würden. So wurde sichergestellt, dass VPs beider Bedingungen wissen, dass sie bei Bedarf Hilfe erhalten können.

Wenn die VPs die Aufgabe verstanden hatte, wandte sie sich an den Versuchsleiter (mich). Sie würde daraufhin gebeten, ihren Bildschirm zu teilen, sodass man sehen konnte, was die VP sieht. Danach erhielt sie den Link zu OCR4all, wo sie die Aufgabe absolvierte. Der Versuchsaufbau in OCR4all selbst wird in Abschnitt 5.3 näher betrachtet.

Nach der Aufgabe entteilte die VP ihren Bildschirm und beantwortete die NASA-TLX- und AttrakDiff-Fragebögen. Der letzte Teil des Experiments war ein 5-10-minütiges Interview mit der VP, um in der Aufgabe getätigte Handlungen der VP naiv zu hinterfragen. Dieser Ansatz ähnelt dem der Contextual Inquiry, nur, dass die Fragen nicht „live“ gestellt wurden, sondern wenige Minuten nach dem Experiment.

5.3 Versuchsaufbau

VPs der Handbuch-Bedingung arbeiteten mit der Standardversion von OCR4all, da sie die Hilfe aus dem externen Handbuch bezogen.

³<https://www.limesurvey.org/de/>

⁴Mithilfe des Codeworts kann die VP die Löschung ihrer Daten beantragen

5 Evaluation mit Nutzenden

Wesentlich interessanter ist der Versuchsaufbau der Tour-Bedingung, da diese VPs die in dieser Arbeit modifizierte Version von OCR4all (mit der „Project Overview“-Tour) verwendeten. Daher sei an dieser Stelle noch einmal die fertige Tour gezeigt, die VPs der Tour-Bedingung zur Verfügung stand (siehe Abbildung 5.1 bis Abbildung 5.7).

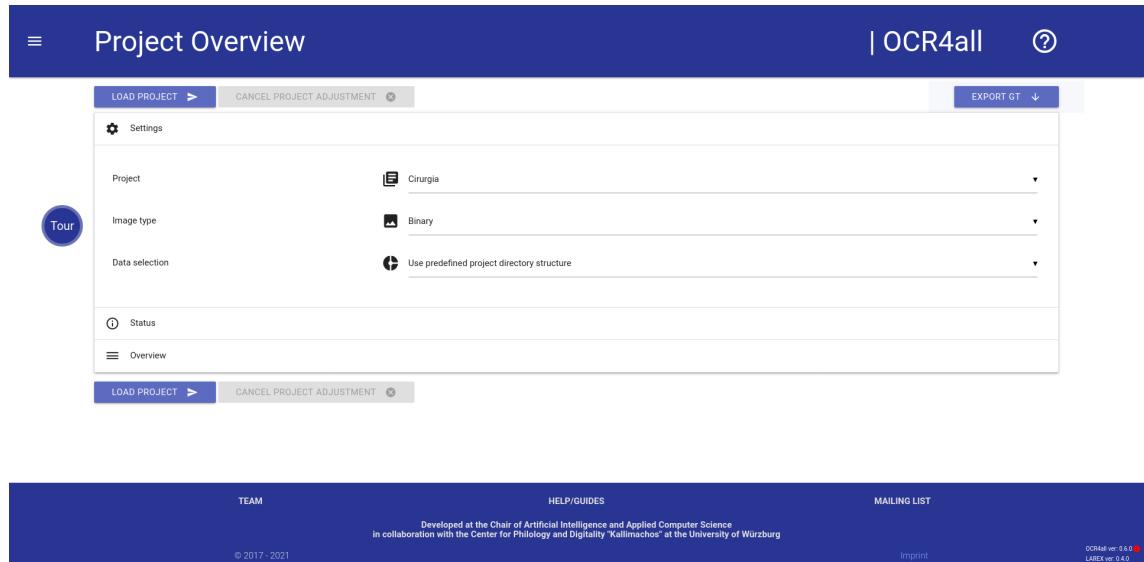


Abbildung 5.1. Der initiale „Project Overview“-Screen.

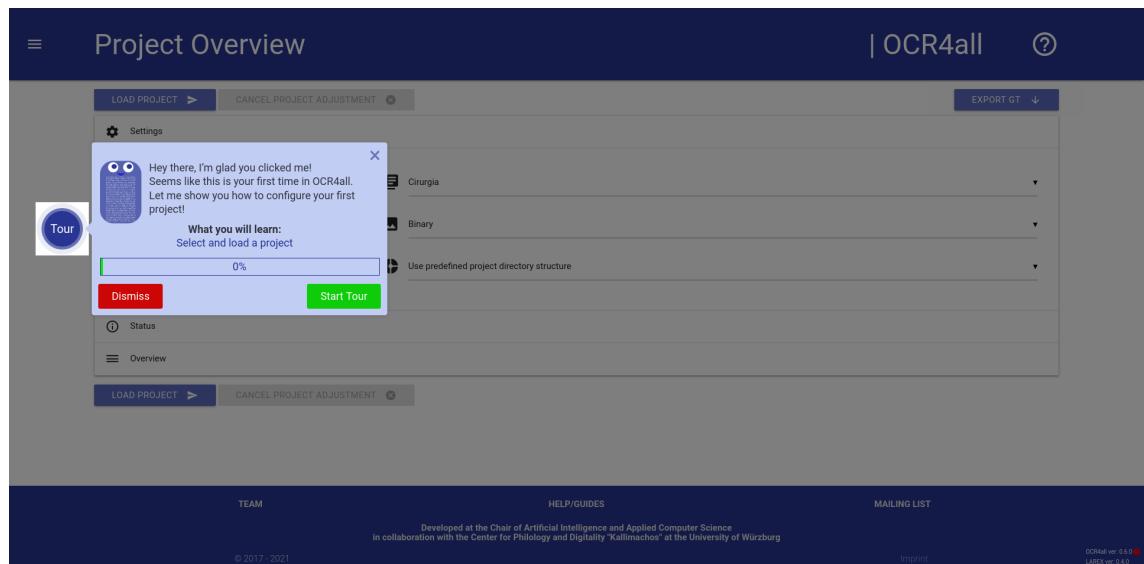


Abbildung 5.2. Nach dem Klick auf den Hotspot erscheint die Überblicksfolie.

5 Evaluation mit Nutzenden

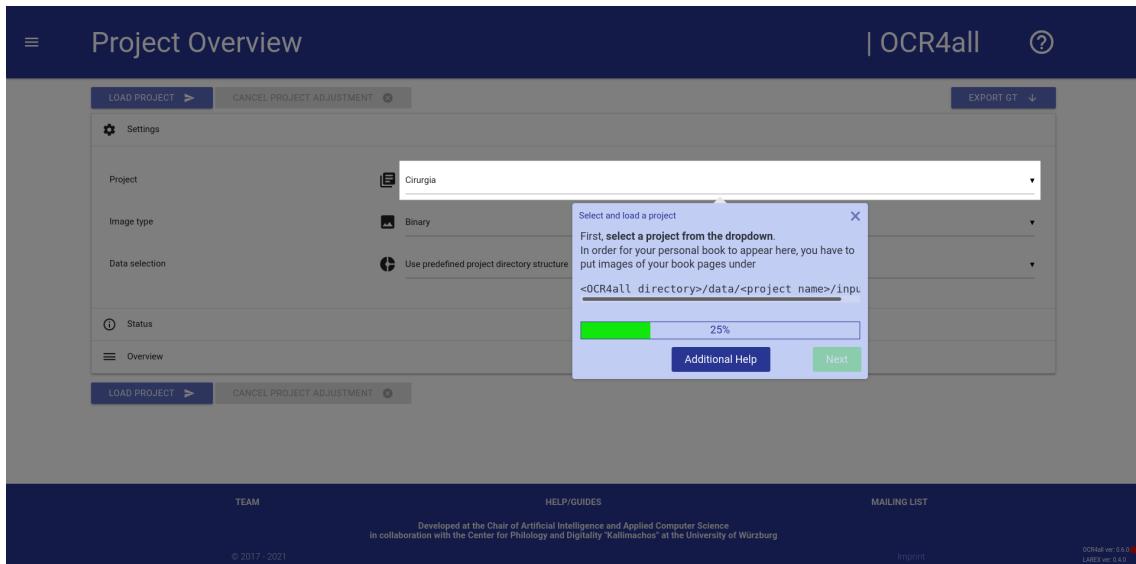


Abbildung 5.3. Der/Die Nutzende wird gebeten, das Dropdownmenü zu öffnen.

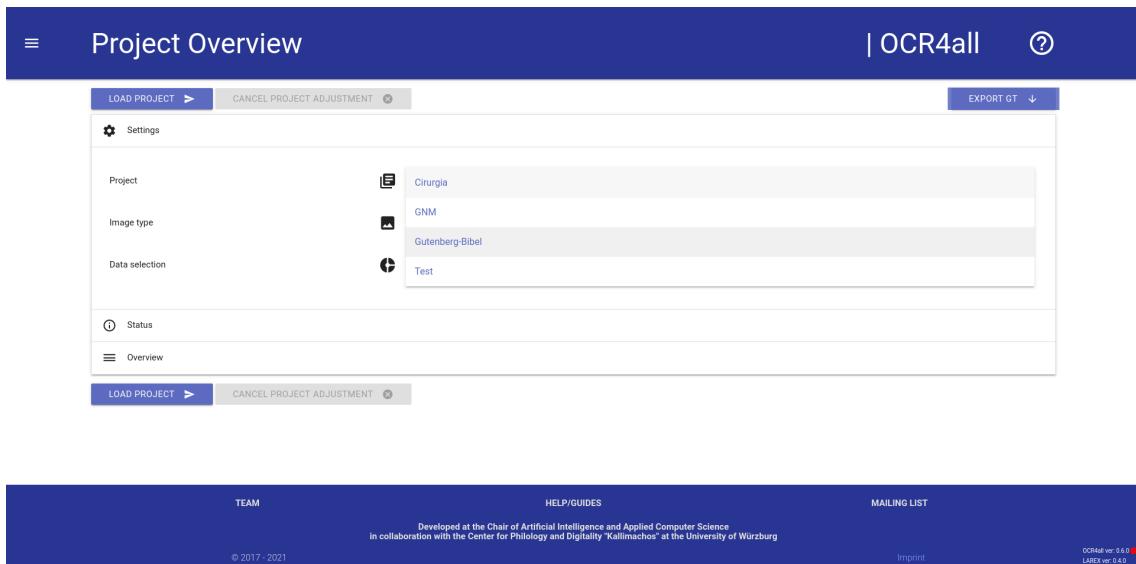


Abbildung 5.4. Der/Die Nutzende soll nun „Gutenberg-Bibel“ auswählen.

5 Evaluation mit Nutzenden

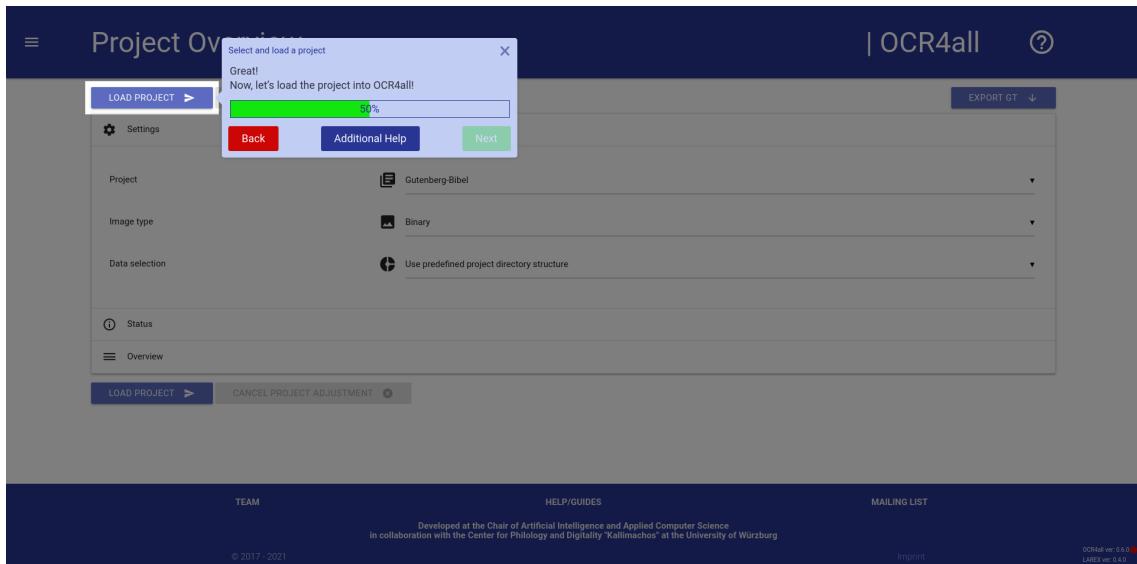


Abbildung 5.5. Nun soll das Projekt geladen werden.

The screenshot shows the 'Project Overview' interface after the project has been loaded. The modal window now displays 'It worked! The project name is now shown up here' with a progress bar at 100%. The main interface shows the loaded project name 'Gutenberg-Bibel' in the top right corner. The central area contains a table with columns for 'Page Identifier', 'Preprocessing', 'Noise Removal', 'Segmentation', 'Line Segmentation', 'Recognition', and 'Ground Truth'. The table lists entries from 0004 down to 0003, each marked with a red 'X' in every column. The bottom of the screen features a search bar and navigation links for 'TEAM', 'HELP/GUIDES', 'MAILING LIST', 'Imprint', and software version information ('OCR4all ver 0.6.0', 'LAREX ver 0.4.0').

Abbildung 5.6. Der/Die Nutzende bekommt nochmal das Feedback, dass das richtige Projekt nun geladen wurde.

The screenshot shows a software interface titled "Project Overview". At the top right, there are buttons for "Gutenberg-Bibel | OCR4all" and a help icon. Below the title, there are buttons for "LOAD PROJECT" and "CANCEL PROJECT ADJUSTMENT". A sidebar on the left includes "Settings", "Status", and "Overview". The main area displays a table with 10 entries, each with a "Page Identifier" (e.g., 0004, 0009, 0010, 0008, 0001, 0006, 0007, 0005, 0002, 0003) and a "Preprocessing" status (marked with an 'X'). A tooltip box appears over the "Preprocessing" column, containing the text: "Select and load a project. Down here, you can see what steps have already been done to your book. We recommend you to start preprocessing next. In order to do that, click the menu button (≡) in the top left corner!" It also shows a progress bar at 100% completion, a "Back" button, an "Additional Help" button, and a "Close tour" button. The table has columns for "Line Segmentation", "Recognition", and "Ground Truth", all marked with an 'X'. At the bottom, it says "Showing 1 to 10 of 10 entries" and has "Previous", "1", and "Next" buttons.

Abbildung 5.7. Auf der letzten Folie der Tour wird dem/der Nutzenden empfohlen, mit dem „Preprocessing“-Schritt weiterzumachen. An dieser Stelle wäre die Aufgabe im Rahmen der Studie abgeschlossen.

5.4 Ergebnisse

5.4.1 Aufgabenerledigungsrate und -zeit

VPs der Tour-Bedingung waren im Schnitt schneller in der Erledigungszeit der Aufgabe ($MW = 1:50$ Min., $SD = 0:11$ Min.) als VPs der Handbuch-Bedingung ($MW = 5:18$ Min., $SD = 3:03$ Min.). Nimmt man den Ausreißer der Handbuch-Bedingung⁵ aus der Statistik, sinkt der Mittelwert dieser Bedingung deutlich auf $3:10$ Min. ($SD = 0:40$ Min.). Selbst mit der Bereinigung brauchten VPs der Tour-Bedingung durchschnittlich kürzer als VPs der Handbuch-Bedingung.

VP 4 hat die Aufgabe nicht geschafft, was die Aufgabenerledigungsrate der Handbuch-Bedingung auf 66,6% herabsenkt. In der Tour-Bedingung haben alle VPs die Aufgabe geschafft, was einer Rate von 100% entspricht. Mehr Infos zu Aufgabenerledigungsrate und -zeit in Unterabschnitt C.2.1

⁵VP 4 hatte sehr lange gebraucht, bevor ich die Aufgabe abgebrochen habe.

5.4.2 NASA-TLX-Fragebogen

Alle Subskalen des NASA-TLX haben einen Wertebereich von 1 bis 20.

Die Skala *Geistige Anforderung* des NASA-TLX beschreibt die subjektive, wahrgenommene mentale Anstrengung der VPs (Hart, 1986). Die geistige Anforderung war für VPs der Handbuch-Bedingung deutlich höher (MW = 13.77, SD = 5.35) als für jene der Tour-Bedingung (MW = 5.17, SD = 3.57).

Die Skala *Körperliche Anforderung* misst die körperliche Anstrengung der VPs (Hart, 1986). Die körperliche Anstrengung war sowohl für VPs der Handbuch-Bedingung (MW = 1.67, SD = 1.16), als auch für jene die Tour-Bedingung (MW = 1.50, SD = 0.96) extrem niedrige.

Die Skala *Zeitliche Anforderung* misst den zeitlichen Druck, unter dem sich die VPs während der Aufgabe befanden (Hart, 1986). Die zeitliche Anforderung wurde von VPs der Handbuch-Bedingung deutlich höher empfunden (MW = 12.13, SD = 1.11) als von jenen der Tour-Bedingung (MW = 1.43, SD = 0.37).

Die Skala *Erbrachte Leistung* spiegelt wider, wie erfolgreich eine VPs ihre Arbeit empfand und wie zufrieden sie mit dieser ist (Hart, 1986). VPs der Handbuch-Bedingung empfanden eine deutlich höhere erbrachte Leistung (MW = 13.03, SD = 6.16) als jene der Tour-Bedingung (MW = 4.00, SD = 1.93).

Die Skala *Anstrengung* gibt an, wie viel körperliche und geistige Anstrengung notwendig war, um die Leistung zu erbringen (Hart, 1986). Die Anstrengung wurde von VPs der Handbuch-Bedingung deutlich höher empfunden (MW = 12.37, SD = 3.58) als von jenen der Tour-Bedingung (MW = 4.87, SD = 4.26).

Die letzte Skala *Frustration* gibt die empfundene Frustration bei Erfüllung der Aufgabe an (Hart, 1986). Auch die Frustration wurde von VPs der Handbuch-Bedingung deutlich höher empfunden (MW = 13.50, SD = 3.51) als von jenen der Tour-Bedingung (MW = 2.70, SD = 2.20).

Abbildung 5.8 zeigt die NASA-TLX-Ergebnisse für VPs der Handbuch-Bedingung in graphischer Form, Abbildung 5.9 analog dazu für VPs der Tour-Bedingung. Mehr Infos zu den Ergebnissen des NASA-TLX in Unterabschnitt C.2.2.

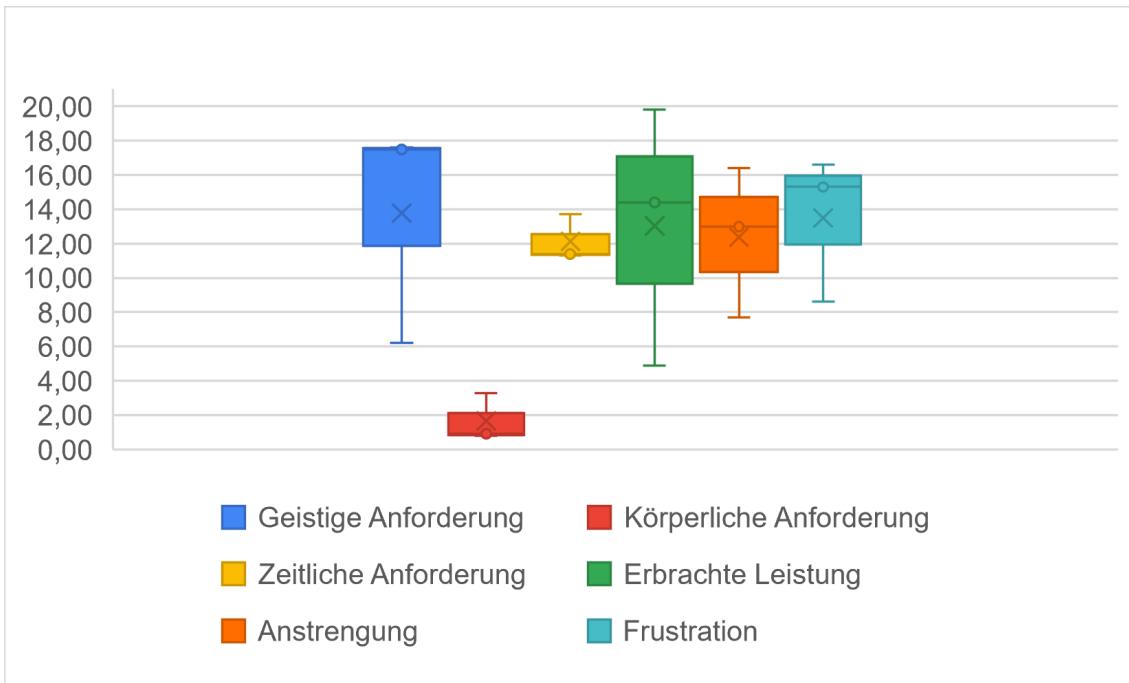


Abbildung 5.8. Box-Whisker-Plot für die NASA-TLX-Subskalen von VPs der Handbuch-Bedingung.

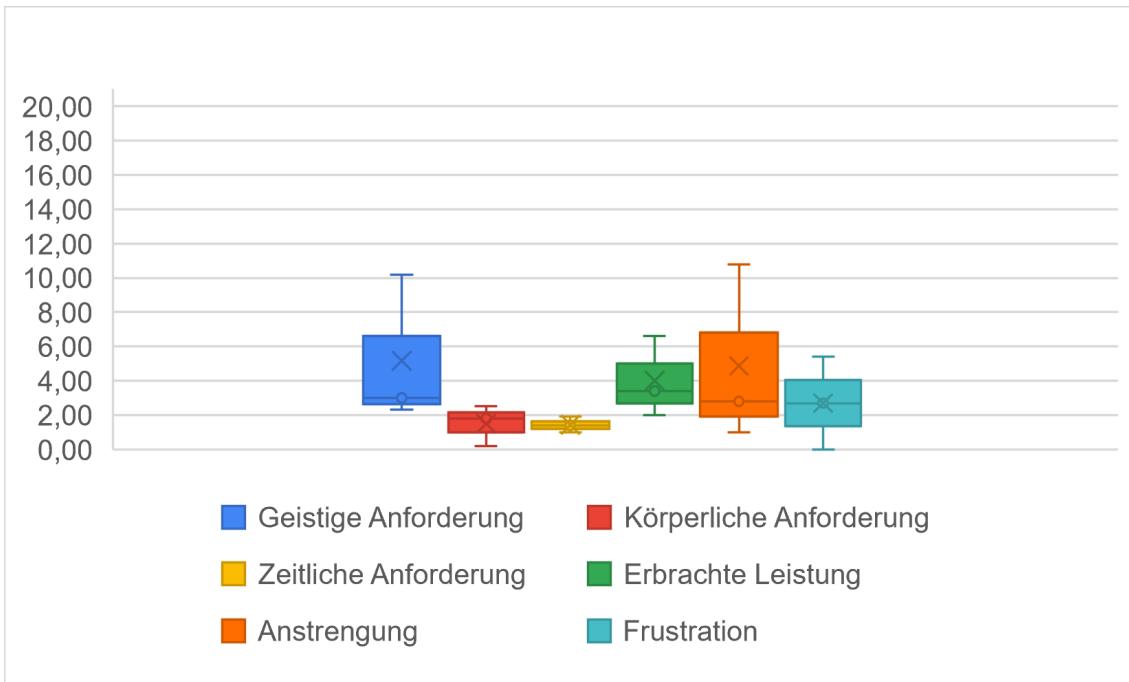


Abbildung 5.9. Box-Whisker-Plot für die NASA-TLX-Subskalen von VPs der Tour-Bedingung.

5.4.3 AttrakDiff-Fragebogen

Die Subskalen des AttrakDiffs haben einen Wertebereich von 1-7.

Die Skala *Pragmatische Qualität* (PQ) deckt den **Usability**-Aspekt *Effektivität* ab, indem sie misst, wie gut das Produkt dazu fähig ist, Handlungsziele zu erreichen (Hassenzahl et al., 2008). **VPs** der Handbuch-Bedingung empfanden eine minimal niedrigere pragmatische Qualität (MW = 4.40, SD = 0.24) als jene der Tour-Bedingung (MW = 4.60, SD = 0.14).

Die Skala *Hedonische Qualität - Identifikation* (HQI) deckt den Teil der hedonischen Qualität ab, der mit selbstwertdienlichen Produkteigenschaften zusammenhängt (Hassenzahl et al., 2008). **VPs** der Handbuch-Bedingung fühlten sich leicht weniger mit OCR4all identifiziert (MW = 4.00, SD = 0.24) als jene der Tour-Bedingung (MW = 4.37, SD = 0.53).

Die Skala *Hedonische Qualität - Stimulation* deckt die Fähigkeit eines Produkts ab, das Bedürfnis nach Verbesserung der eigenen Fähigkeiten zu stimulieren (Hassenzahl et al., 2008). **VPs** der Handbuch-Bedingung waren minimal leichter stimuliert (MW = 4.03, SD = 0.42) als jene der Tour-Bedingung (MW = 3.80, SD = 0.45).

Die letzte Skala *Attraktivität* (ATT) misst die allgemeine Bewertung des Produkts. **VPs** der Handbuch-Bedingung fanden OCR4all leicht attraktiver (MW = 3.80, SD = 0.29) als jene der Tour-Bedingung (MW = 3.53, SD = 0.33).

Abbildung 5.10 zeigt die AttrakDiff-Ergebnisse für **VPs** der Handbuch-Bedingung in graphischer Form, **Abbildung 5.11** analog dazu für **VPs** der Tour-Bedingung. **Abbildung 5.12** zeigt die Durchschnittswerte der einzelnen Wortpaare (welche wiederum die Skalen ergeben) der verschiedenen Bedingungen. Mehr Infos zu den Ergebnissen des AttrakDiff in **Unterabschnitt C.2.3**.

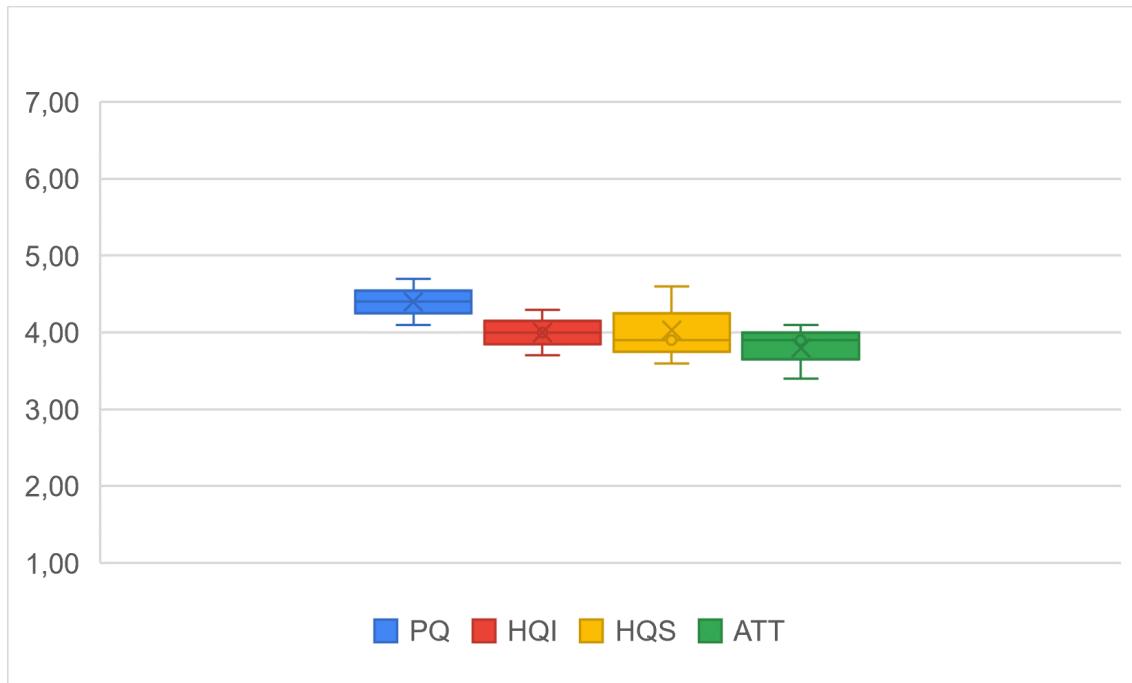


Abbildung 5.10. Box-Whisker-Plot für die AttrakDiff-Subskalen von VPs der Handbuch-Bedingung.

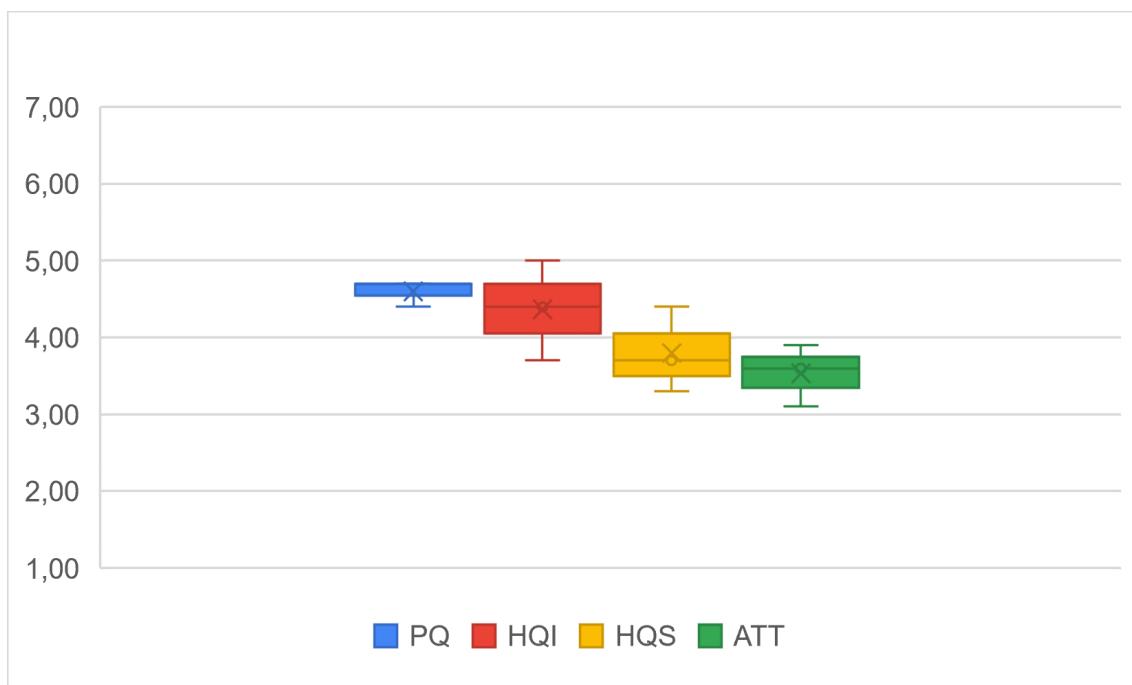


Abbildung 5.11. Box-Whisker-Plot für die AttrakDiff-Subskalen von VPs der Tour-Bedingung.

5 Evaluation mit Nutzenden

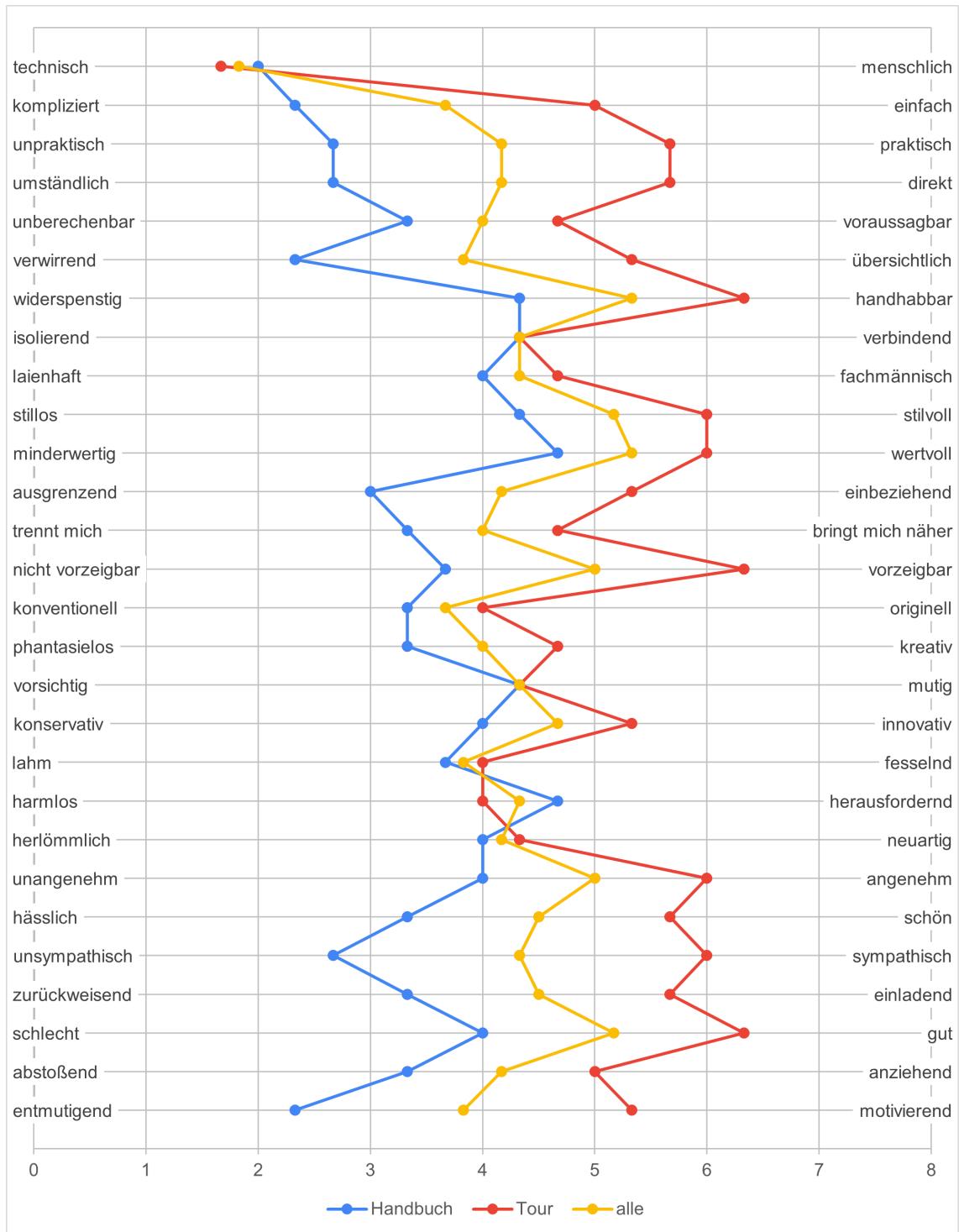


Abbildung 5.12. Liniendiagramm für die einzelnen Wortpaare des AttrakDiffs für alle Bedingungen.

5.4.4 Qualitative Aussagen

5.4.4.1 Gefühl bei der Benutzung

Die VPs haben sich bei der Benutzung von OCR4all unterschiedlich gefühlt. Während VP 2 angab

OCR4all war gut strukturiert und übersichtlich. Wenn klar war, was man will, dann war relativ schnell ersichtlich, wie's funktioniert

, äußerte sich VP 6 deutlich negativer:

Es wirkte sehr beengt. Eher altmodisch und teilweise auch sehr textlastig.

5.4.4.2 „Export GT“-Button

VP 1 und 4 haben den „Export GT“-Button benutzt, obwohl dieser im Rahmen der Aufgabe nicht notwendig war. VP 1 gab dazu an:

*Ich dachte über den Export kann man ein Werk hochladen und einlesen.
Der Button war halt auch dominant.*

5.4.4.3 Nutzung der Tour

Von den drei VPs in der Tour-Bedingung hat nur eine die Tour genutzt. VP 1 gab als Grund für das Nicht-Klicken des Hotspots an:

Ich hab ihn wahrgenommen, aber der Name allein "Tour" hat nicht viel Aufschluss gegeben, was dahinter steckt. „Tour“ klang einfach nicht zielführend. Position und Farbe war gut, nur die Bezeichnung nicht.

VP 3 gab diesbezüglich an:

Den hab ich gar nicht beobachtet. Mein Fokus war im Hauptinterface. Ich hab den gar nicht registriert. Rechts und links bin ich nur Werbung gewohnt. Man hätte es auch anders benennen können. Mit einem Symbol („?“) hätte ich es eher benutzt. Auch ne andere Farbe wäre sinnvoll, weil ich's gewohnt bin, dass Hilfe noch so ein extra „Gadget“ ist

VP 5 hat als einzige **VP** die Tour benutzt. Sie stand der Tour positiv gegenüber:

Ich fand die sehr zielführend. Dadurch, dass es [der Hintergrund] ausgegraut war war es sehr schlüssig, worauf man klicken muss.

Zur Länge/Folienanzahl der Tour sagt sie:

[Die Tour war] Auf gar keinen Fall zu kurz. Es war ideal. Es wurde nicht viel unnötig drum herum geredet.

Auch das Maskottchen kam gut an:

Die Eule hat's gleich nochmal sympathsich gemacht, und schlüssiger, als wenn es nur Text gewesen wäre.

Während VP 1 und VP 3 Schwierigkeiten hatten, aus dem Hotspot-Label „Tour“ einen Sinn zu ziehen, sagte VP 5:

Ich fande es logisch, dass das eine Hilfestellung ist.

5.4.4.4 Nutzung des Handbuchs

Die **VPs** der Handbuch-Bedingung sind sich einig, dass das Handbuch wichtig war. VP 2 sagte:

Das Handbuch hat eine große Rolle gespielt, weil man so die Struktur erfassen konnte, wie man zum Ziel kommt.

VP 4 gab an:

Man sucht die Infos raus, von denen man denkt, dass man sie braucht. Ich hab mich erstmal reingelesen, die Bilder waren sehr hilfreich. Hätte man nur die Webseite gehabt, wäre es schon viel überfordernder gewesen.

Während VP 3 auf die Frage, ob sie das Handbuch auch genutzt hätte, wenn es nicht Teil der Aufgabenstellung gewesen wäre, antwortete:

Absolut. Wie man Daten hochlädt, sollte irgendwo erklärt sein. Von anderen Projekten bin ich das in Form eines Handbuchs gewöhnt.

, zeigte sich VP 6 abgeneigter gegenüber lexikalischer Hilfequellen:

Ich hätte es wahrscheinlich nicht benutzt und einfach drauflos probiert.

VP 3, welche aus der Tour-Bedingung stammte, äußerte sich ähnlich, als sie gefragt wurde, wieso sie nicht nach Hilfe suchte:

Ich habe gar nicht nach der Hilfe gesucht, weil ich straightforward mein Ziel erreichen wollte. Ich hatte nicht das Gefühl, dass ich nach Hilfe suchen müsste. Ich wollt's erstmal ausprobieren.

VP 6, welche Schwierigkeiten mit dem .pdf-Dateiformat des Handbuchs hatte, gab diesbezüglich an:

Generell stört es [das Vorliegen des Handbuchs als .pdf] mich nicht, aber wenn ich nur das Bild einlesen möchte, will ich das Handbuch nicht runterladen. Es wäre besser, wenn das Handbuch in die Webseite integriert wäre.

5.4.4.5 Projektauswahl

VP 2, 3 und 4 haben im Tab „Settings“ der „Project Overview“-Seite neben der Auswahl des Projekts auch die anderen Dropdownmenüs („Image type“, „Data selection“) benutzt. VP 2 nahm an, dass man unter „Data selection“ das Projekt auswählt⁶:

Ich dachte unter „Data Selection“ kann man das Werk auswählen. Ich dachte in „Project“ kann man den Namen des Projekts eingeben.

⁶Unter „Data selection“ gibt man lediglich an, ob man die Ordnerstruktur für den Speicherort der Werke manuell eingeben will („Use free text input“), oder ob man die von OCR4all vorgeschlagene Ordnerstruktur verwenden möchte („Use predefined project directory structure“)

6 Diskussion

Die Forschungsfrage dieser Arbeit war, wie in OCR4all ein nutzendenfreundliches Onboarding-System implementiert werden kann, das von Projektbeteiligten ohne informatischen Hintergrund ausgeweitet werden kann. Obwohl erst die Zeit zeigen wird, ob Projektbeteiligte es schaffen, das in dieser Arbeit entwickelte System auszuweiten, lässt sich der erste Teil der Forschungsfrage in diesem Kapitel beantworten.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde die Domäne „OCR4all“ mithilfe einer PACT-Analyse untersucht. Zusammen mit Erkenntnissen aus der Literatur wurden daraus Anforderungen abgeleitet, die vor der eigentlichen Implementierung in einem Prototyp festgehalten wurden. Der Prototyp wurde mit Nutzenden getestet, und das massive Feedback aus diesen eingepflegt. Danach folgte die Implementierung, welche ebenfalls getestet wurde (diesmal mit unerfahrenen Nutzenden). Auch hier ergab sich neues Feedback, das das entwickelte Toursystem noch nutzendenfreundlicher machen kann.

Im Hinblick auf die Ergebnisse der Evaluation lassen sich interessante Schlüsse ziehen. An dieser Stelle sei jedoch gesagt, dass die Ergebnisse keine empirische Aussagekraft haben: In jeder Bedingung wurden nur drei Probanden untersucht, was zu wenig ist, um die Ergebnisse auf die Grundgesamtheit der OCR4all-Nutzenden zu übertragen. Nichtsdestotrotz können wenige Nutzende bereits ausreichen, um **Usability**-Probleme aufzudecken (Nielsen, 2000) und zumindest Tendenzen aufzuzeigen. Obwohl die aus dieser Evaluation gezogenen Erkenntnisse keine empirische Relevanz haben, werden sie nachfolgend trotzdem so reflektiert (anekdotisch), als wenn sie es hätten.

Es wurde vermutet, dass Nutzende der Tour-Bedingung sich besser auf ihre Aufgabe konzentrieren können als jene der Handbuch-Bedingung, indem sie weniger Zeit brauchen und sich kognitiv weniger beansprucht fühlen (H1). Die Ergebnisse bestätigen, dass Nutzende der Tour-Bedingung weniger Zeit brauchten. Sie fühlten sich außerdem weitaus weniger kognitiv beansprucht. Erstaunlich ist, dass zwei der drei

Tour-**VPs** die Tour nicht einmal benutzt hatten, und trotzdem ziemlich schnell zum Ziel kamen (siehe [Unterabschnitt C.2.1](#)). Die Vermutung liegt nahe, dass die kurze Aufgabenerledigungszeit bei diesen **VPs** auf individuelle Fertigkeiten zurückzuführen ist. In größer angelegten Studien würden solche „Zufälle“ weniger auffallen (bzw. statistisch ausgeglichen werden). Die absolut kürzeste Aufgabenerledigungszeit legte VP 5 hin (1:40 Min.), was als Tendenz verstanden werden könnte, dass die anderen beiden **VPs** der Tour-Bedingung unter Nutzung der Tour *noch schneller* gewesen wären. An dieser Stelle möchte ich auch die anderen Subskalen des NASA-TLX diskutieren: **VPs** der Handbuch-Bedingung waren weitaus frustrierter, angestrengter und unter mehr Zeitdruck. Die einzige Subskala, auf der Handbuch-**VPs** höhere Werte zeigten, war „Erbrachte Leistung“. Es könnte sein, dass **VPs** zufriedener mit ihrer Leistung sind, wenn sie eine Aufgabe ohne helfende Hand lösen konnten. Wie in [Unterunterabschnitt 2.2.4.1](#) gezeigt sind Handbücher reaktiv, der/die Nutzende muss die Informationen also selbst suchen. Damit trägt er/sie mehr Verantwortung, was im Hinblick auf die **Usability** zwar schlecht ist, aber darin münden könnte, dass Nutzende umso „stolzer“ auf ihre Leistung sind, wenn sie es (alleine, ohne fremde Hilfe) geschafft haben. Hypothese H1 kann im Hinblick auf die Ergebnisse angenommen werden.

Die zweite Vermutung war, dass Nutzende der Tour-Bedingung eine höhere hedonische Qualität empfinden als jene der Handbuch-Bedingung, indem sie höhere Werte auf den AttrakDiff-Subskalen PQ, HQI und HQS zeigen (H2). Die Ergebnisse stützen H2 nicht. **VPs** der Tour-Bedingung erzielten lediglich auf HQI höhere Werte, nicht auf HQS und ATT. HQS beschreibt, wie sehr das Produkt die persönliche Weiterentwicklung unterstützt, indem es neuartige Inhalte bietet (AttrakDiff, 2005). Da ein Handbuch alle lernbaren Inhalte aufzeigt, während eine Tour immer nur ein Thema gleichzeitig zeigt, könnten Nutzende durch das Handbuch stimulierter im Hinblick auf die Verbesserung ihrer Fähigkeiten sein. Warum **VPs** der Handbuch-Bedingung OCR4all insgesamt attraktiver fanden als jene der Tour-Bedingung, ist unklar. Es könnte damit zusammenhängen, dass unterschiedliche Menschen Attraktivität anders beurteilen. Beispielsweise hat sich VP 5 im Interview ausschließlich positiv zu OCR4all geäußert, bildete aber den insgesamt niedrigsten ATT-Skalenwert von nur 3.1. Auch hier gilt, dass die individuellen Unterschiede der **VPs** im Hinblick auf ihr Verständnis von Attraktivität mit zunehmender Stichprobengröße immer weiter dezimiert würden.

Die letzte Vermutung war, dass Nutzende der Tour-Bedingung OCR4all einfacher

bedienen können als jene der Handbuch-Bedingung, indem sie höhere Werte auf der AttrakDiff-Subskala PQ zeigen. Die Ergebnisse zeigen, dass dies der Fall war. Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist zwar klein, allerdings spricht auch der Unterschied in der Aufgabenerledigungsrate (100% Tour-Bedingung, 66% Handbuch-Bedingung) für eine einfachere Bedienbarkeit des Toursystems. Fairerweise muss man auch hier sagen, dass die Tatsache, dass VP 4 die Aufgabe nicht geschafft hatte, individueller Natur sein könnte. Es wäre interessant gewesen zu sehen, ob VP 4 die Aufgabe geschafft hätte, wenn sie in der Tour-Bedingung gewesen wäre. Das lässt sich aufgrund des between-Designs des Experiments allerdings nicht sagen. Die Hypothese H3 kann jedenfalls angenommen werden.

Die qualitativen Aussagen haben sehr gut gezeigt, wieso die Ergebnisse so geworden sind. Der größte Aspekt, der die Tour zum jetzigen Zeitpunkt davon abhält, als nutzendenfreundlich betrachtet zu werden, ist die Tatsache, dass Nutzende diese nicht als solche erkannten. Für VP 5 war es zwar verständlich, dass der Hotspot mit dem Label „Tour“ für eine Tour steht, VP 1 und VP 3 haben dies jedoch nicht erkannt. Bei nutzendenfreundlichem Design dürfen der Maßstab nicht die begabten Nutzenden wie VP 5 sein, sondern man muss die **Usability** eines Produkts daran bemessen, wie gut die technisch unbegabt(er)en damit klarkommen. VP 1 und VP 3 sind bereits daran gescheitert, die Hilfestellung überhaupt als solche wahrzunehmen. Die Verschmelzung von Hilfe mit dem Interface ist Gery (1995) zufolge zwar ein Qualitätsmerkmal, allerdings bringt es nichts, wenn die Hilfe deswegen nicht benutzt wird. Es ist weiterhin wichtig, dass die Hilfe nicht unfreiwillig erscheint, daher sollte der Fokus darauf gelegt werden, die Hotspots möglichst auffällig zu machen. Zunächst sollte dafür das Pulsieren des „Export GT“-Buttons entfernt werden. Außerdem sollte das Hotspot-Label „Tour“ durch ein aussagekräftiges Icon ersetzt werden. Auch der Vorschlag von VP 3, den Hotspot farblich abzuheben und näher in das Interface zu verschieben, sollte bedacht werden. Die qualitativen Aussagen zum Handbuch heben hervor, dass das Handbuch für Nutzende eine große, wichtige Rolle spielt. Es kann folglich als richtig erachtet werden, dass das Toursystem - wie in **Unterabschnitt 2.2.2** vermutet - eine Ergänzung zum Handbuch ist, keine Ersetzung dessen.

Der in dieser Arbeit verfolgte Prozess (Analyse → Prototyping → Tests/Verfeinerung des Prototypen → Implementierung → Evaluation der Implementierung) ist international in Form der ISO-Norm 9241-210 anerkannt (International Standards Organization, 2010). Da der Prozess im Rahmen dieser Arbeit erfolgreich war, kann

6 Diskussion

der zugrundeliegende Ansatz demnach auch auf ähnliche Arbeiten angewandt werden.

Dieser Prozess hat außerdem gezeigt, dass eine nutzendenfreundliche Umsetzung möglich ist und beantwortet den ersten Teil der Forschungsfrage damit positiv. Es bedarf noch eines oder mehrerer iterativer Zyklen, um die **Usability** des Onboarding-Systems auf ein akzeptiertes Maß anzuheben. Der erste Schritt dahin wäre die Umsetzung des Feedbacks aus der Evaluation dieser Arbeit sowie eine weitere Evaluation, die die Umsetzung dieses Feedbacks wiederum überprüft.

Der zweite Teil der Forschungsfrage kann nicht eindeutig beantwortet werden: Es wurde nicht überprüft, ob informatisch ungeschulte Projektbeteiligte das Toursystem ausweiten können. Fest steht aber, dass das in dieser Arbeit entwickelte System über eine Schnittstelle erweiterbar ist (siehe [Abschnitt B.1](#)), welche als Teil dieser Arbeit genauestens dokumentiert wurde (siehe [Abschnitt 4.4](#)). Es kann daher zum jetzigen Zeitpunkt davon ausgegangen werden, dass ein modulares System geschaffen wurde, das tatsächlich von informatisch ungeschulten Personen erweitert werden kann.

7 Limitierungen

In einer anderen Arbeit wurden Nutzende von einem Monitor (diese betrieben dann **program swapping**) mit Nutzenden zweier Monitore verglichen (Kang & Stasko, 2008). Neue Nutzende empfanden im Rahmen der Studie wesentlich weniger geistige Anstrengung, wenn sie mehrere Monitore benutztten. Je familiärer sie jedoch mit der Aufgabe wurden, desto kleiner wurden die Unterschiede. Analog zu diesem Ergebnis kann es sein, dass die **VPs** der Tour-Bedingung zwar deutlich geringere geistige Anforderungen empfanden als jene der Handbuch-Bedingung (welche intensives **program swapping** betreiben müssen), diese Unterschiede aber mit zunehmender Erfahrung kleiner werden. Aufgrund des between-Designs konnte dies nicht evaluiert werden. Es handelt sich hierbei nicht direkt um eine Limitierung (weil die Vorteile des between-Designs aus den in [Unterabschnitt 5.1.1](#) genannten Gründen deutlich überwiegen), allerdings ist es zumindest eine Implikation für zukünftige Forschende, nicht nur komplett unerfahrene Nutzende zu untersuchen.

Eine wesentlich deutlichere Limitierung ist die Verletzung des nutzendenorientierten Prozesses nach ISO-9241-210. Die Entscheidung für das Toursystem entsprang aus der Literatur und wurde mit den Projektbeteiligten aus der PACT-Analyse lediglich verifiziert. Ein astreiner nutzendenzentrierter Prozess hätte vorgesehen, dass aus der PACT-Analyse heraus die Entscheidung für die Nutzenden-Onboarding-Variante getroffen wird, nicht schon im Voraus. In diesem Fall hätte man in der PACT-Analyse auch Endnutzende und keine Projektbeteiligten interviewen müssen. In den entsprechenden Kapiteln wurde zwar bereits transparent gemacht, wieso die Entscheidungen so getroffen werden mussten (es war nicht möglich, Endnutzende für die PACT-Analyse zu akquirieren), es ist aber dennoch als Limitierung dieser Arbeit zu betrachten.

Die nicht-repräsentativen Stichproben der jeweiligen Nutzendentests ist eine weiter Limitierung. In der PACT-Analyse und den Prototypentests wurden Projektbeteiligte mit viel Vorerfahrung herangezogen, in der Nutzenden-Evaluation Nicht-Geisteswissenschaftler. Die letztere Stichprobe ist zwar wesentlich kongruenter mit

7 Limitierungen

der Gruppe der Endnutzenden, allerdings sind beide Stichproben nicht repräsentativ für die Grundgesamtheit der OCR4all-Endnutzenden.

Auch die kleine Stichprobengröße sorgt dafür, dass die Ergebnisse nicht repräsentativ sind und keine empirische Relevanz besitzen. Fairerweise muss man aber sagen, dass es im Rahmen dieser Bachelorarbeit zeitlich nicht möglich war, noch mehr Nutzende zu untersuchen.

Es ist außerdem kritisch zu betrachten, dass ich mich für das Tour-System entschieden hatte, obwohl Touren Hullick ([o.D. a](#)) zufolge sehr fragil sind, selbst, wenn man sie gut designt. In [Fußnote 6](#) wird damit argumentiert, dass die Tour-Idee immerhin gut bei den Projektbeteiligten ankam, allerdings sind diese nicht in der Lage, die [Usability](#) der Touren abzuschätzen. Es hätte rückblickend betrachtet mehr Sinn gemacht, den vielversprechenderen Ansätzen wie den Empty States oder den Completion Meters mehr Aufmerksamkeit zu geben und zu überlegen, wie man diese im Rahmen dieser Arbeit hätte umsetzen können.

Schlussendlich sei negativ angemerkt, dass die PACT-Analyse dahingehend methodisch schwach ist, dass nur bei einer [VPs](#) eine [Contextual Inquiry](#) durchgeführt wurde. Wie in [Unterunterabschnitt 3.1.1.2](#) erwähnt, sind direkte Meinungen (zum Beispiel über die Tour) immer mit Vorsicht zu genießen, weil Nutzende ihr eigenes Nutzungsverhalten nicht analysieren und damit über teilnehmende Beobachtung die besten Rückschlüsse gezogen werden können. Auch hier muss man klar sagen, dass es bei den anderen beiden [VPs](#) nicht möglich war, eine [Contextual Inquiry](#) durchzuführen (siehe [Abschnitt 3.1.1.2](#)), es bleibt aber eine Limitierung dieser Arbeit.

8 Zukünftige Arbeiten

Zunächst sollte, wie in der Diskussion genannt, das Feedback zur Tour (Hotspot weiter innen, anderes Label/Icon im Hotspot) umgesetzt und erneut evaluiert werden. Es ist von äußerster Wichtigkeit, dass die Touren als solche erkannt werden, ohne, dass das Interface diese dem/der Nutzenden unfreiwillig aufzwingen. Die Evaluation sollte dann außerdem in einem größeren Stil angelegt sein als die Evaluation dieser Arbeit. Bestenfalls sollten etwa 30 Nutzende untersucht werden, damit statistisch signifikante Ergebnisse eine empirische Aussagekraft haben.

Die Evaluation dieser Arbeit hat außerdem Probleme von OCR4all selbst aufgedeckt, beispielsweise, dass der „Export GT“-Button die Aufmerksamkeit der Nutzenden auf sich zieht. Diese sollten behoben werden.

Wie in dieser Arbeit ebenfalls angerissen muss das .pdf-Handbuch nach und nach in ein Online-Handbuch umgewandelt werden. So lassen sich Nachteile mindern (siehe [Abschnitt 2.2.4.1](#)) und eine gezielte Referenzierung bestimmter Themen des Handbuchs (siehe [RF7](#)) ermöglichen.

Das Toursystem kann nur dann seine volle Wirkung entfalten, wenn neben der aktuellen „Project Overview“-Tour noch weitere Touren hinzugefügt werden. Tourpflegende sollten folglich möglichst bald damit beginnen, neue Touren für die relevanten Bereiche (siehe [Unterabschnitt 3.1.2.7](#)) anzufertigen. Sie sollten dabei den Leitfaden aus [Abschnitt 4.4](#) zur Hand nehmen. Damit Touren jedoch für die [Larex](#)-bezogenen Seiten erstellt werden können, bedarf es zunächst einer technischen Ausweitung des Toursystems auf den unabhängigen [Larex](#)-Service (siehe [Fußnote 2](#)).

An dieser Stelle sei auch nochmal auf [Unterabschnitt A.2.7](#) verwiesen, wo die rot markierten Punkte Designimplikationen sind, die im Rahmen dieser Arbeit nicht umgesetzt/durchdacht werden konnten. Besonders vielversprechend wäre hierbei die Übersicht *aller* verfügbaren Touren (zurzeit werden im Hilfemenü nur die verfügbaren Touren für die jeweilige Url gezeigt), die man mit Gamification-Elementen (z.B. Abzeichen, wenn man alle Touren einmal angeschaut hat) kombinieren könnte.

9 Fazit

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein vollwertiger, nutzendenzentrierter Zyklus nach ISO-9241-210 durchgeführt, dessen Ergebnis ein erweiterbares Nutzenden-Onboarding-System in Form von geführten Touren für OCR4all ist. Trotz kleiner methodischer Mängel hat sich der in dieser Arbeit verfolgte Prozess als äußerst erfolgreich gezeigt. Besonders im Hinblick auf die geistige Anstrengung und die Frustration konnte das Toursystem im Vergleich zum Handbuch punkten.

Das Toursystem ist über eine Datenbank-Schnittstelle erweiterbar (siehe [Abschnitt B.1](#)) und sollte in der Lage sein, von informatisch ungeschulten Projektbeteiligten erweitert zu werden (siehe [Abschnitt 4.4](#)).

Nichtsdestotrotz wirft diese Arbeit auch neue Fragen und Probleme auf, beispielsweise dass die Tour nur von einem der drei [VPs](#) aus der Tour-Bedingung benutzt wurde, oder dass die hedonische Qualität von Tour-[VPs](#) entgegen der Erwartung niedriger war als von jenen der Handbuch-Bedingung. Es ist daher von äußerster Dringlichkeit, dass - wie in den Limitierungen genannt - das Feedback der in dieser Arbeit geschehenen Evaluierung umgesetzt und mit einer größeren Stichprobe auf [Usability](#) getestet wird. Wie Vivek Karthikeyan ([2018](#)) in einem Blogartikel meint, ist Design ein nie-endender Prozess. Selbst, wenn man dieser Behauptung nicht zustimmt, zeigt die Nutzenden-Evaluation dieser Arbeit, dass das hier entwickelte Onboarding-System noch nicht vollkommen gebrauchstauglich ist und damit weiter optimiert werden muss.

10 Ausblick

Wenn man den Aussagen zur Zukunft von OCR4all (siehe [Unterunterabschnitt 3.1.2.8](#)) glaubt und betrachtet, dass sich OCR4all noch in aktiver Entwicklung befindet, erkennt man, dass OCR4all sein volles Potenzial noch nicht ausgeschöpft hat. Diese Arbeit hat den Grundstein für ein nutzendenzentriertes System integrierter Hilfe geschaffen. Fokussiert man sich nun auf die [Usability](#)-Optimierung sowie eine inhaltliche Ausweitung des Toursystems, trägt das Toursystem zusammen mit der Software selbst zu einer vielversprechenden Zukunft von OCR4all bei.

11 Danksagung

Ich danke dir, Kristof, dass immer für meine Fragen zur Verfügung standest. Ich bedanke mich für deine Zeit und dein Engagement und ich bin froh, dass wir das Projekt zusammen gemacht haben.

Literatur

- Afli, H., Qiu, Z., Way, A. & Sheridan, P. (2016). Using SMT for OCR error correction of historical texts. In *Proceedings of the Tenth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'16)* (S. 962–966).
- Agrawal, P. (o.D. a). Great Product Tours: 5 Guidelines & 5 Examples. Zugriff 17. November 2020 unter <https://www.trychameleon.com/blog/how-to-build-effective-product-tours>
- Agrawal, P. (o.D. b). What is User Onboarding? (Not what you may think!) Zugriff 17. November 2020 unter <https://www.trychameleon.com/blog/what-is-user-onboarding>
- Ames, A. L. (2001). Just what they need, just when they need it: an introduction to embedded assistance. In *Proceedings of the 19th annual international conference on Computer documentation* (S. 111–115).
- Apple Developer. (o.D.). Onboarding. Zugriff 14. November 2020 unter <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/macos/app-architecture/onboarding/>
- AttrakDiff. (2005). Untersuchungsbericht zum Produkt "Demo-A". Zugriff 10. April 2021 unter http://www.attrakdiff.de/files/demoprojekt_ergebnisse.pdf
- Balboni, K. (2016). We categorized over 500 user onboarding experiences into 8 UI/UX patterns. Zugriff 17. November 2020 unter <https://www.appcues.com/blog/user-onboarding-ui-ux-patterns>
- Benyon, D., Turner, P. & Turner, S. (2005). *Designing interactive systems: People, activities, contexts, technologies*. Pearson Education.
- Burrell, J., Treadwell, P. & Gay, G. K. (2000). Designing for context: usability in a ubiquitous environment. In *Proceedings on the 2000 conference on Universal Usability* (S. 80–84).
- Byrne, J. (2006). *Technical translation: Usability strategies for translating technical documentation*. Springer.
- Carlèn, F. (2017). *User Onboarding An investigation in how to increase the activation of new customers using design* (Magisterarb.).

Literatur

- Chameleon Intelligent Tech Inc. (2019). Product Tour Benchmarks & Best Practices. Zugriff 17. November 2020 unter <https://www.trychameleon.com/assets/chameleon-product-tour-benchmarks-report-2019.pdf>
- Coe, M. [Marlana] & Coe, M. [M.]. (1996). *Human factors for technical communicators*. Wiley New York.
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G. & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3).
- Downs, J. (2020). User onboarding: 11 best practices and 15 examples. Zugriff 17. November 2020 unter <https://www.justinmind.com/blog/user-onboarding/>
- Forward, A. & Lethbridge, T. C. (2002). The relevance of software documentation, tools and technologies: a survey. In *Proceedings of the 2002 ACM symposium on Document engineering* (S. 26–33).
- Furrer, L. & Volk, M. (2011). Reducing OCR errors in Gothic-script documents.
- Gaal, E. (2019). Improving usability with user onboarding in event accreditation software.
- Gery, G. (1995). Attributes and behaviors of performance-centered systems. *Performance improvement quarterly*, 8(1), 47–93.
- Giang, V. (2013). Gamification techniques increase your employees' ability to learn by 40%. *Business Insider*, 18.
- Grand View Research. (2021). Optical Character Recognition Market Size, Share & Trends Analysis Report By Type (Software, Services), By Vertical, By End Use (B2B, B2C), By Region, And Segment Forecasts, 2021 - 2028. Zugriff 12. Februar 2021 unter <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/optical-character-recognition-market>
- Hart, S. G. (1986). NASA task load index (TLX). Volume 1.0; Paper and pencil package.
- Hassenzahl, M., Burmester, M. & Koller, F. (2003). AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. In *Mensch & computer 2003* (S. 187–196). Springer.
- Hassenzahl, M., Koller, F. & Burmester, M. (2008). Der User Experience (UX) auf der Spur: Zum Einsatz von www.attrakdiff.de. *Tagungsband UP08*.
- Holtzblatt, K. & Beyer, H. (2016). *Contextual Design: Design for Life*. Interactive Technologies. Elsevier Science.

Literatur

- Hullick, S. (o.D. a). Bulletproof User Onboarding: 3 Principles to Create Antifragile Onboarding Flows. Zugriff 17. November 2020 unter <https://www.useronboard.com/bulletproof-user-onboarding/>
- Hullick, S. (o.D. b). Features vs. Benefits. Zugriff 17. November 2020 unter <https://www.useronboard.com/features-vs-benefits/>
- Hullick, S. (2014). *The Elements of User Onboarding*. www.useronboard.com.
- International Standards Organization. (2010). Ergonomics of Human-System Interaction—Part 210: Human Centred Design for Interactive Systems, ISO 9241-210. International Standards Organization Geneva.
- Kang, Y.-a. & Stasko, J. (2008). Lightweight task/application performance using single versus multiple monitors: a comparative study. In *Proceedings of graphics interface 2008* (S. 17–24).
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Kipyegen, N. J. & Korir, W. P. (2013). Importance of software documentation. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, 10(5), 223.
- Kiryakova, G., Angelova, N. & Yordanova, L. (2014). Gamification in education. Proceedings of 9th International Balkan Education und Science Conference.
- Kontra, C., Lyons, D. J., Fischer, S. M. & Beilock, S. L. (2015). Physical experience enhances science learning. *Psychological science*, 26(6), 737–749.
- Kraus, C. (2019). Was ist Software Prototyping? Zugriff 24. März 2021 unter <https://www.dev-insider.de/was-ist-software-prototyping-a-794959/>
- Lansdown, T. C., Brook-Carter, N. & Kersloot, T. (2004). Distraction from multiple in-vehicle secondary tasks: vehicle performance and mental workload implications. *Ergonomics*, 47(1), 91–104.
- Lee, W. (1987). "?": A Context-Sensitive Help System Based on Hypertext. In *24th ACM/IEEE Design Automation Conference* (S. 429–435). IEEE.
- Lewis, C. (1982). *Using the "thinking-aloud" method in cognitive interface design*. IBM TJ Watson Research Center Yorktown Heights, NY.
- Markel, M. H. (2002). *Technical Communication*. Bedford/St. Martin's Press.
- Nielsen, J. (1995). 10 usability heuristics for user interface design. *Nielsen Norman Group*, 1(1).
- Nielsen, J. (2000). Why you only need to test with 5 users. Useit. com Alertbox.
- Noel, J. (o.D.). Minimum viable onboarding: The 3 essentials to great user onboarding. Zugriff 17. November 2020 unter <https://www.appcues.com/blog/user-onboarding-essentials>

- Novick, D. G. & Ward, K. (2006a). What users say they want in documentation. In *Proceedings of the 24th annual ACM international conference on Design of communication* (S. 84–91).
- Novick, D. G. & Ward, K. (2006b). Why don't people read the manual? In *Proceedings of the 24th annual ACM international conference on Design of communication* (S. 11–18).
- Ogden, G. D., Levine, J. M. & Eisner, E. J. (1979). Measurement of workload by secondary tasks. *Human Factors*, 21(5), 529–548.
- Olive, T. (2004). Working Memory in Writing: Empirical Evidence From the Dual-Task Technique. *European Psychologist*, 9(1), 32.
- Parnas, D. L. (2011). Precise documentation: The key to better software. In *The Future of Software Engineering* (S. 125–148). Springer.
- pendo. (2021). User onboarding. Zugriff 28. Februar 2021 unter <https://www.pendo.io/glossary/user-onboarding/>
- Randall, N. & Pedersen, I. (1998). Who exactly is trying to help us? The ethos of help systems in popular computer applications. In *Proceedings of the 16th annual international conference on Computer documentation* (S. 63–69).
- Renz, J., Staubitz, T., Pollack, J. & Meinel, C. (2014). Improving the Onboarding User Experience in MOOCs. *Proceedings EduLearn*, 3931–3941.
- Rettig, M. (1991). Nobody reads documentation. *Communications of the ACM*, 34(7), 19–24.
- Reul, C., Christ, D., Hartelt, A., Balbach, N., Wehner, M., Springmann, U., ... Puppe, F. (2019). OCR4all—An open-source tool providing a (semi-) automatic OCR workflow for historical printings. *Applied Sciences*, 9(22), 4853.
- Sackman, H., Erikson, W. J. & Grant, E. E. (1968). Exploratory experimental studies comparing online and offline programming performance. *Communications of the ACM*, 11(1), 3–11.
- Schäfer, M. T. & Kranzlmüller, P. (2007). RTFM! Teach Yourself Culture in Open Source Software Projects. *Didactics of Microlearning. Concepts, Discourses and Examples*, 324–340.
- Schriver, K. A. (1997). *Dynamics in Document Design: Creating Text for Readers*. Wiley Technical Communication Library. Wiley.
- Schumacher, M. (2019). OCR4all. Zugriff 9. September 2020 unter <https://fortext.net/tools/tools/ocr4all>
- Sprachrohrredaktion. (2019). OCR4all. Zugriff 17. November 2020 unter <https://sprachrohrwuerzburg.wordpress.com/2019/11/10/ocr4all/>

- Springmann, U., Najock, D., Morgenroth, H., Schmid, H., Gotscharek, A. & Fink, F. (2014). OCR of historical printings of Latin texts: problems, prospects, progress. In *Proceedings of the First International Conference on Digital Access to Textual Cultural Heritage* (S. 71–75).
- Tidwell, J. (2010). *Designing interfaces: Patterns for effective interaction design*. O'Reilly Media, Inc."
- Toda, A. M., Valle, P. H. D. & Isotani, S. (2017). The dark side of gamification: An overview of negative effects of gamification in education. In *Researcher Links Workshop: Higher Education for All* (S. 143–156). Springer.
- Tracy, J. P. & Albers, M. J. (2006). Measuring cognitive load to test the usability of web sites. In *Annual Conference-society for technical communication* (Bd. 53, S. 256).
- UXCam. (2019). 9 Key Lessons from ‘The Elements of User onboarding’. Zugriff 20. November 2020 unter https://uxcam.com/blog/de/9-key-lessons-from-the-elements-of-user-onboarding/#3_Make_an_Emotional_Connection_Through_Product_Personality
- van der Meij, H. & van Der Meij, J. (2014). A comparison of paper-based and video tutorials for software learning. *Computers & education*, 78, 150–159.
- van Loggem, B. (2014). ‘Nobody reads the documentation’: true or not? In *Proceedings of ISIC: the information behaviour conference* (Part 1).
- VandenBos, G. R. (2007). *APA dictionary of psychology*. American Psychological Association.
- Vivek Karthikeyan. (2018). 3 golden rules for every aspiring designer. Zugriff 13. April 2021 unter <https://uxdesign.cc/3-golden-rules-for-every-aspiring-designer-911fa5aa21d2#:~:text=Design%20is%20a%20never%20ending,the%20latest%20trends%20in%20design>.
- Von Hippel, E. (2001). Learning from open-source software. *MIT Sloan management review*, 42(4), 82–86.
- Wehner, M. (2020). Anleitung. Zugriff 15. Februar 2021 unter https://github.com/OCR4all/getting_started/blob/master/ocr4all-user_guide_ger.pdf
- Weiss, E. H. (1985). *How to write a usable user manual*. iSI Press.
- Wickens, C., Lee, J., Liu, Y. & Gordon-Becker, S. (2013). *Introduction to Human Factors Engineering: Pearson New International Edition*. Pearson Education Limited.

Anhang

A Designprozess

A.1 Voruntersuchung

A.1.1 Einwilligungserklärung zur Anfertigung von Bild- und Tonaufnahmen

Einwilligungserklärung für Bild- und Tonaufnahmen 1

Institut Mensch-Computer-Medien

Kristof Konwisi

Ansprechpartner/-in für eventuelle Rückfragen:

Boris Pöhland

Telefon: 0174 733 0369

Einwilligungserklärung für Bild- und Tonaufnahmen

Institut Mensch-Computer-Medien

**Titel der Studie: Voruntersuchung zur Nutzerschaft der
Texterkennungssoftware OCR4all**

Ich (Name des Teilnehmers /der Teilnehmerin in Blockschrift)

bin mündlich von Herrn Pöhland darüber informiert worden, dass im Rahmen der Studie Bild- und Tonaufnahmen gemacht werden.

Die Tonaufnahmen dienen dazu, dass Herr Pöhland das Interview im Nachhinein noch einmal anschauen und wichtige Informationen daraus anonymisiert festhalten kann. Die Bildaufnahmen werden nach Ende des Interviews von den Tonaufnahmen separiert und direkt gelöscht (die verwendete Software fertigt diese automatisch an).

Auf den von mir gemachten Tonaufnahmen bin ich potentiell erkennbar.

Tonaufnahmen können nur unter sehr großem Aufwand vollständig anonymisiert werden. Diese Anonymisierung kann im Rahmen dieser Studie nicht gewährleistet werden. Daher besteht die sehr geringe Wahrscheinlichkeit, dass eine an der Datenauswertung beteiligte Person mich in den von mir gemachten Aufnahmen erkennt. Aus diesem Grund unterliegen alle an der Auswertung beteiligten Personen einer absoluten Schweigepflicht und dürfen unter keinen Umständen vertrauliche Informationen an Dritte weitergeben.

Die Aufzeichnung und Auswertung der Tonaufnahmen erfolgt unter Verwendung eines persönlichen Codewortes, das ich selbst erstellt habe und das nur ich selbst kenne / pseudonymisiert, d. h. unter Verwendung einer Nummer und ohne Angabe meines Namens. Es existiert eine Kodierliste auf Papier, die meinen Namen mit der Nummer verbindet.

Da ich in den von mir gemachten Aufnahmen potentiell erkannt werden kann, habe ich das Recht, diese Aufnahmen jederzeit löschen zu lassen, ohne dass mit daraus Nachteile entstehen. Dazu gebe ich mein persönliches Codewort an / wird die Kodierliste bis zur Löschung der Aufnahmen aufbewahrt.

Die Tonaufnahmen werden auf einer verschlüsselten Festplatte aufbewahrt und nach der Auswertung der Daten spätestens 2 Wochen nach der Untersuchung gelöscht.

Die Einverständniserklärung für die Bild- und Tonaufnahmen ist freiwillig. Ich kann diese Erklärung jederzeit widerrufen. Im Falle einer Ablehnung oder eines Rücktritts entstehen für mich keinerlei Kosten oder anderweitige Nachteile; eine Teilnahme an der Studie ist dennoch möglich.

Ich hatte genügend Zeit für eine Entscheidung und erkläre mich hiermit bereit, dass eine Bild- und Tonaufnahme von mir gemacht wird.

Eine Ausfertigung dieser Einwilligungserklärung habe ich erhalten.

Ort, Datum & Unterschrift des
Teilnehmers/der Teilnehmerin:

Name des Teilnehmers/der
Teilnehmerin in Druckschrift:

Ort, Datum & Unterschrift des
Versuchsleiters/der Versuchsleiterin:

Name des Versuchsleiters/der
Versuchsleiterin in Druckschrift:

Bei Fragen oder anderen Anliegen kann ich mich an folgende Personen wenden:

Versuchsleiter/-in: Boris Pöhland Friedleinsgasse 17, 97877 Wertheim 0174 733 0369 boris.poehland@stud-mail.uni-wuerzburg.de	Projektleiter/-in: Kristof Korwisi Raum E24 (Z8), Universität Würzburg 0931 31 86882 kristof.korwisi@uni-wuerzburg.de
--	---

A.1.2 Fragebogen zu den demografischen Daten

Fragebogen zur OCR Gall-Voruntersuchung

- Ihr Codewort: _____
- Ihr Studiengang: _____
- Ihr höchster Abschluss: _____
- Ihr Alter: _____ Jahre
- Ihr Geschlecht: männlich weiblich
 divers keine Angabe
- Wann haben Sie OCR Gall das erste Mal genutzt (ungefähr)?
 - > 1 Jahr 1 Jahr - 6 Monate
 - 6 Monate - 2 Monate 2 Monate - 1 Monat
 - vor wenigen Wochen vor wenigen Tagen
- Und wann das letzte Mal? (selbe Antwortmöglichkeiten)
 - > 1 x / Semester 1 - 2 x / Semester
 - 3 - 5 x / Semester > 5 x / Semester
- Wie regelmäßig nutzen Sie OCR Gall?
 - Komplett Neuling Anfänger
 - Fortgeschritten(e)r Experte
- In welchem Kontext nutzen Sie OCR Gall hauptsächlich? ↗ z.B. privat, beruflich, Hiwi, Student
[Large empty rectangular box for writing]

Mit CamScanner gescannt

Dieser Fragebogen wurde digitalisiert, zusammen mit einer Anleitung zur Erstellung des Codeworts

A.1.3 Interview-Leitfaden

Leitfaden zum Interview mit OCR4all-Nutzern zu deren Erfahrungen

14.11.2020

Interviewfragen

1. Beschreibe OCR4all in 3 Wörtern (oder weniger)
2. Kannst du dich noch an die Installation von OCR4all erinnern? Verlangt diese ein hohes technisches Verständnis ab?
3. Kannst du dich noch an das erste Mal OCR4all erinnern? Wie war das für dich?
4. Gibt es ein Problem, das du mit OCR4all mal hattest, das dir besonders im Gedächtnis geblieben ist? Beschreibe es!
5. Wo benutzt du OCR4all gewöhnlich?
 1. Daheim, an der Uni?
 2. Wie ist dein Arbeitsplatz aufgebaut?
 3. Wie viele Monitore benutzt du?
6. Wenn du OCR4all benutzt, wie gehst du die Sache mental an? (locker? hochkonzentriert?)
7. Was machst du mit OCR4all?
8. Wie nutzt du OCR4all?
 1. Automatischer Workflow? Manueller Workflow?
 2. Wonach entscheidest du, welches Model du verwendest?
9. Was hast du für Erfahrungen mit dem Handbuch gemacht?
 1. Wie war das, als du noch nicht so gut in OCR4all warst? Wie oft hast du das Handbuch damals benutzt? Und wie oft heute?
 2. Wie findest du das Handbuch?
 3. Stört dich am Handbuch etwas? Wenn ja, was?
 4. Was könnte man deiner Ansicht nach am Handbuch verbessern?
10. Wenn ich dir sagen würde, dass ich einen geführten Assistenten in OCR4all einbauen möchte
 1. Wie würdest du das finden?
 2. Wie nah soll dir der Assistent sein? Eher als Kumpel und umgangssprachlich oder eher distanziert und formell?
 3. An welchen Stellen hättest du dir den Assistenten gewünscht, als du mit OCR4all angefangen hast?
 4. Würdest du die Zeit mitbringen, die „Tour“ durchzuarbeiten? Oder würdest du sie zwischendurch oder von Anfang an skippen?
 5. Würdest du die Tour eher auslösen, oder soll sie verpflichtend sein (poppt einfach auf)?
 6. Hast du Ideen für die Tour?

Fragen an Experten

- Wie sieht die Nutzerschaft aus?
- Hat OCR4all Zukunftspotenzial?
- Wie soll das Problem gelöst werden, dass Nutzer ihren eigenen, projektspezifischen Workflow nicht kennen?
- Wieso wussten Hiwis teilweise nichts vom Handbuch?
- Welchen Modus (automatisch, manuell) präferieren die Leute gewöhnlich?

A.1.4 Demografische Daten

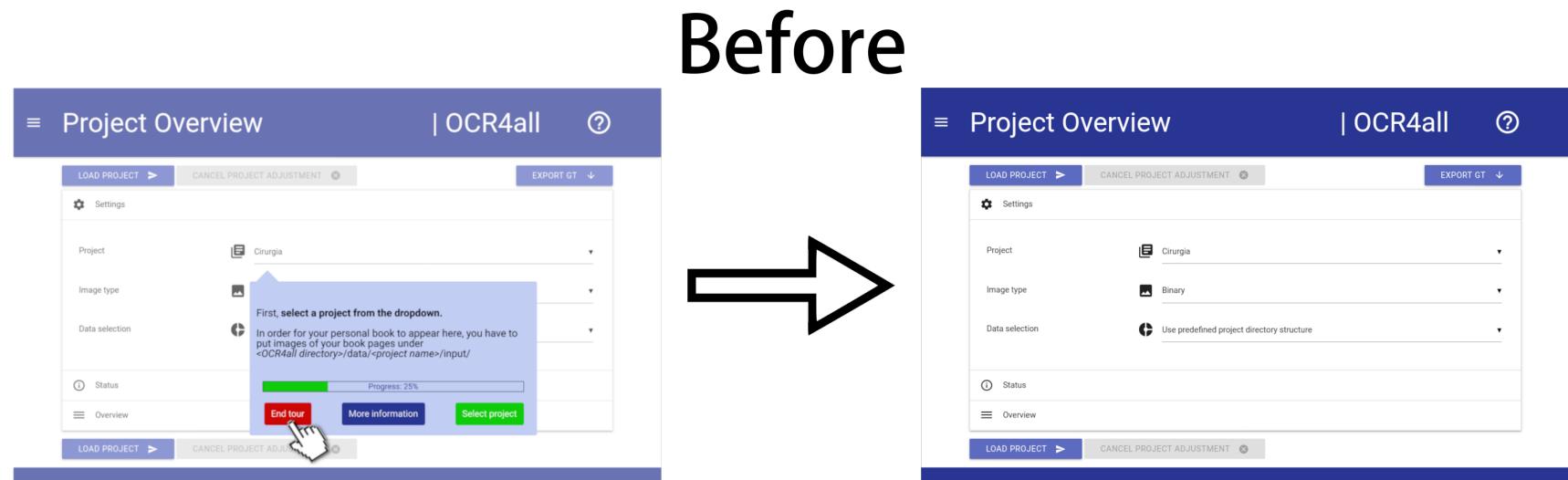
OCR4all Voruntersuchung: Demografische Daten

VP	VP-Code	Art der Untersuchung	Dauer der Untersuchung (in Stunden)	Alter	Höchster Bildungsabschluss	Biologisches Geschlecht	Studiengang	Wann haben Sie OCR4all das erste Mal genutzt?	Wann haben Sie OCR4all das letzte Mal genutzt?	Wie regelmäßig nutzen Sie OCR4all?	Wie gut schätzen Sie sich in OCR4all ein?	Bitte beschreiben Sie kurz: In welchem Kontext nutzen Sie OCR4all?
1	ER07EN30	Beobachtung + retrospektives Interview	1,5	21	Allgemeine Hochschulreife	weiblich	Lehramt Gymnasium, Englisch Bachelor und Digital Humanities Bachelor	vor 1 Jahr bis vor 6 Monaten	vor wenigen Tagen	mehr als 5 mal pro Semester	Anfänger(in)	Mitarbeiterin
2	CH06AS12	Retrospektives Interview mit Expertenfragen	2	27	Abgeschlossenes Studium	männlich	Lehramt Gymnasium	vor über 1 Jahr	vor wenigen Tagen	mehr als 5 mal pro Semester	Expert(e/in)	Mitarbeiter
3	BRANJU26	Retrospektives Interview mit wenigen Expertenfragen	1,75	30	Abgeschlossenes Studium	männlich	Mittelalter und Frühe Neuzeit	vor über 1 Jahr	vor wenigen Tagen	3-5 mal pro Semester	Fortgeschritten(e)r	Mitarbeiter, Privat
		Durchschnitt	1,75	26								
		Varianz	0,25	4,582575695								
		Standardabweichung	0,5	2,140695143								

A.2 Prototyping

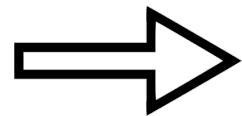
A.2.1 Änderungen nach dem Test mit dem Betreuer

A.2.1.1 Nach dem Klick auf „End Tour“ wurde der Hinweis eingebaut, der zuvor nur beim Klick auf „Dismiss“ angezeigt worden war



After

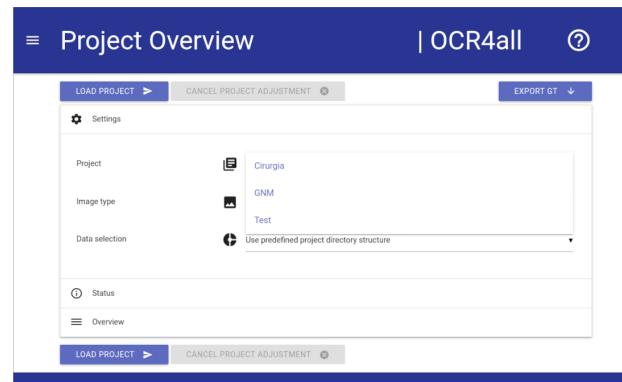
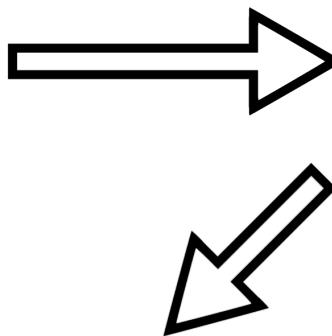
The screenshot shows the 'Project Overview' page of the OCR4all application. At the top, there are buttons for 'LOAD PROJECT >', 'CANCEL PROJECT ADJUSTMENT', and 'EXPORT GT'. Below these are sections for 'Settings' (with 'Cirurgia' selected), 'Project' (set to 'Cirurgia'), 'Image type' (set to 'Binary'), 'Data selection' (with a note about putting images under the project directory), 'Status' (with a progress bar at 25%), and 'Overview'. A large blue tooltip box is overlaid on the 'Data selection' section, containing the text: 'First, select a project from the dropdown.' and 'In order for your personal book to appear here, you have to put images of your book pages under <OCR4all directory>/data/<project name>/input/'. It also includes three buttons: 'End tour' (highlighted with a white arrow), 'More information', and 'Select project'.



The screenshot shows the same 'Project Overview' page as the first one, but the blue tooltip box is now dismissed. Instead, there is a small blue owl icon in the top right corner with the text: 'That's no problem! In case you change your mind, you can always find all available tours for the current page in this menu!' and a 'Got it!' button.

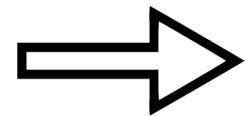
A.2.1.2 Der Zwischenschritt bei der Auswahl des Projekts wurde weggelassen

Before



After

The screenshot shows the 'Project Overview' page of the OCR4all application. At the top, there are buttons for 'LOAD PROJECT >', 'CANCEL PROJECT ADJUSTMENT', and 'EXPORT GT'. Below these are sections for 'Settings' (with a dropdown menu), 'Project' (set to 'Cirurgia'), 'Image type' (set to 'Book'), and 'Data selection' (with a dropdown menu). A large blue tooltip box is overlaid on the 'Data selection' section, containing the text: 'First, select a project from the dropdown.' and 'In order for your personal book to appear here, you have to put images of your book pages under <OCR4all directory>/data/<project name>/input/'. At the bottom, there are buttons for 'Status', 'Overview', 'End tour', and 'More Information'.



The screenshot shows the same 'Project Overview' page as the first one, but the 'Data selection' dropdown has been expanded. It now displays three options: 'Cirurgia', 'GNM', and 'Test'. A checkbox labeled 'Use predefined project directory structure' is also visible. The rest of the interface remains the same, including the 'LOAD PROJECT >', 'CANCEL PROJECT ADJUSTMENT', and 'EXPORT GT' buttons at the top.

A.2.2 Änderungen nach dem Test mit VP 2

A.2.2.1 Dem Hotspot wurde ein Label „Tour“ hinzugefügt

Before



Project

Image type

After

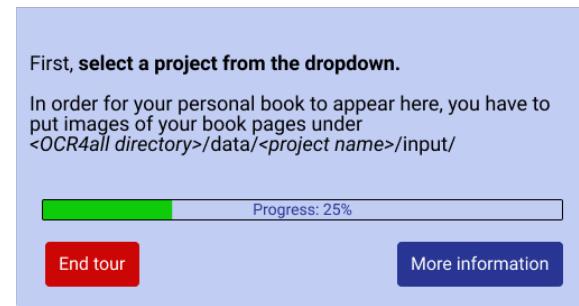


Project

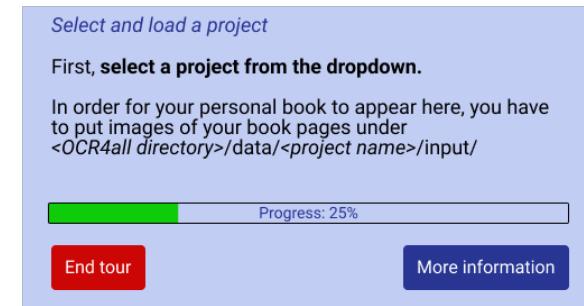
Image type

A.2.2.2 Auf Arbeitsfolien der Tour wurde das Thema oben links hinzugefügt

Before



After



A.2.2.3 Im Hilfemenü wurde klarer gemacht, dass es sich bei den Spiegelstrichen um das Thema der Tour handelt

Before

Take a guided tour

The following guided tours are available for this page:

- Select and load a project

Start tour

After

Take a guided tour

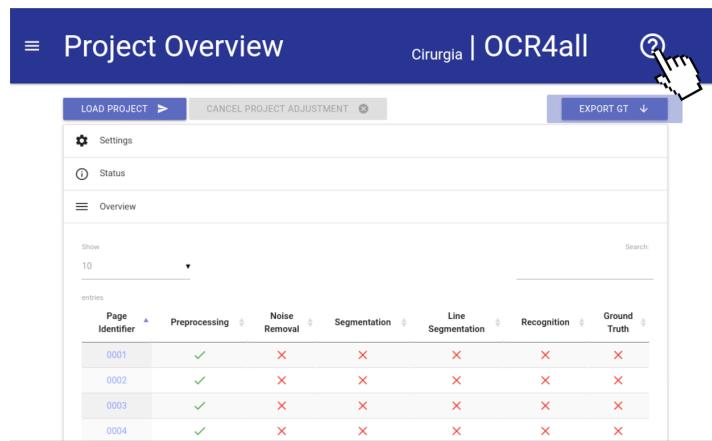
The following guided tours are available for this page:

- Topic: **Select and load a project**

Start tour

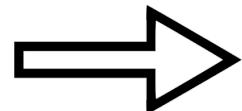
A.2.2.4 Nach dem Ende der Tour wurde im Hilfemenü ersichtlich gemacht, dass man die Tour abgeschlossen hat und erneut starten kann

Before



The screenshot shows the 'Project Overview' page of the OCR4all software. At the top, there's a blue header bar with the text 'Cirurgia | OCR4all'. Below it is a navigation bar with 'LOAD PROJECT >', 'CANCEL PROJECT ADJUSTMENT', and 'EXPORT GT' buttons. A hand cursor is hovering over the 'EXPORT GT' button. On the left, there are three buttons: 'Settings', 'Status', and 'Overview'. The main area is a table titled 'entries' with columns: 'Page Identifier', 'Preprocessing', 'Noise Removal', 'Segmentation', 'Line Segmentation', 'Recognition', and 'Ground Truth'. The table contains four rows labeled 0001 through 0004. Row 0001 has a green checkmark in the Preprocessing column and red 'X's in the other columns. Rows 0002, 0003, and 0004 have red 'X's in all columns except Preprocessing.

Page Identifier	Preprocessing	Noise Removal	Segmentation	Line Segmentation	Recognition	Ground Truth
0001	✓	✗	✗	✗	✗	✗
0002	✓	✗	✗	✗	✗	✗
0003	✓	✗	✗	✗	✗	✗
0004	✓	✗	✗	✗	✗	✗

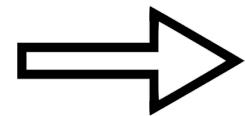


nothing

After

The screenshot shows the 'Project Overview' page for a project titled 'Cirugia | OCR4all'. At the top right, there is a tooltip icon (a question mark inside a circle) positioned above the 'EXPORT GT' button. The main area displays an overview table with four rows of data. The columns are labeled: Page Identifier, Preprocessing, Noise Removal, Segmentation, Line Segmentation, Recognition, and Ground Truth. The data shows varying levels of completion across these steps for each page identifier.

Page Identifier	Preprocessing	Noise Removal	Segmentation	Line Segmentation	Recognition	Ground Truth
0001	✓	✗	✗	✗	✗	✗
0002	✓	✗	✗	✗	✗	✗
0003	✓	✗	✗	✗	✗	✗
0004	✓	✗	✗	✗	✗	✗



The screenshot shows the same 'Project Overview' page as before, but the tooltip has been removed. A large black arrow points from the 'Before' state to this 'After' state. The main area displays the same overview table with four rows of data, showing varying levels of completion across the processing steps for each page identifier.

Page Identifier	Preprocessing	Noise Removal	Segmentation	Line Segmentation	Recognition	Ground Truth
0001	✓	✗	✗	✗	✗	✗
0002	✓	✗	✗	✗	✗	✗
0003	✓	✗	✗	✗	✗	✗
0004	✓	✗	✗	✗	✗	✗

A.2.2.5 Das Maskottchen wurde im Hilfemenü hinzugefügt

Before

Take a guided tour

The following guided tours are available for this page:

- Topic: Select and load a project

Start tour

After

Take a guided tour

The following guided tours are available for this page:

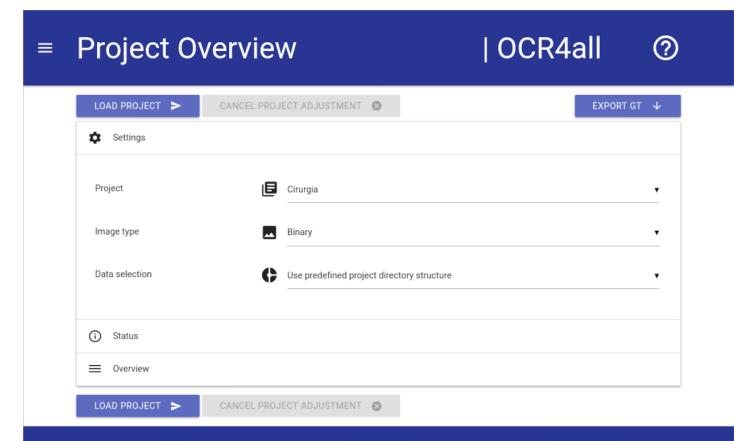
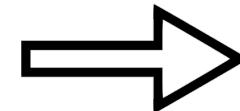
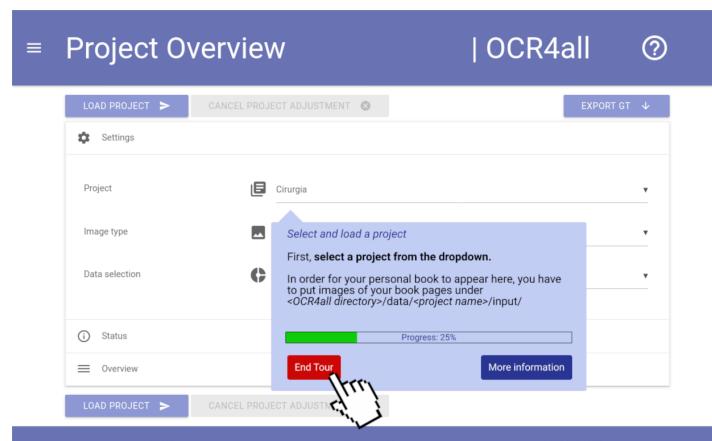
- Topic: Select and load a project



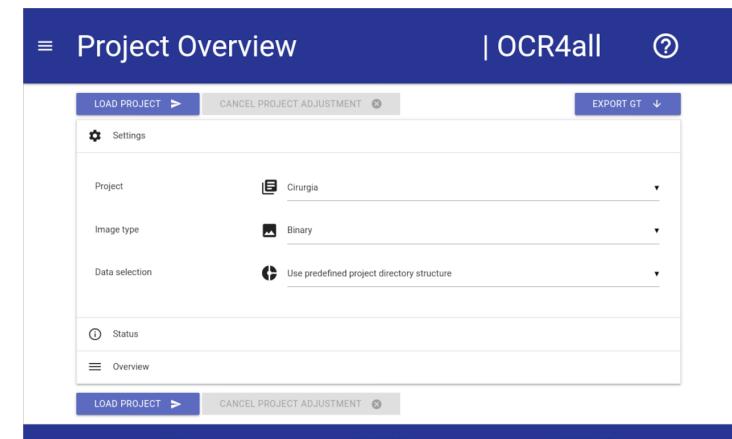
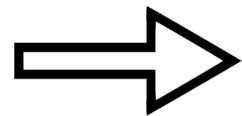
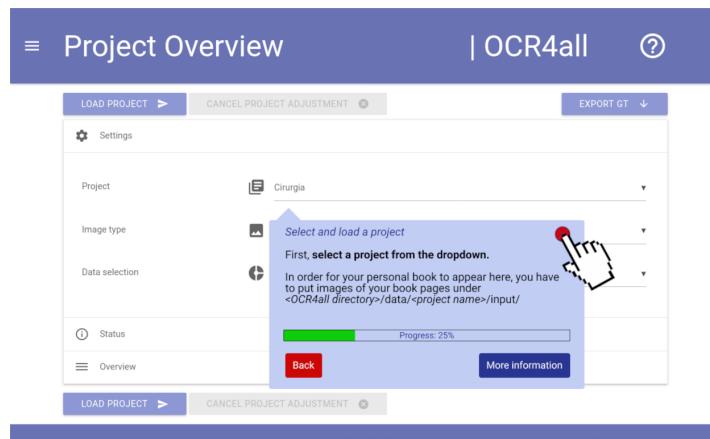
Start tour

A.2.2.6 „End Tour“ wurde in ein rotes X verlagert. An der ehemaligen Stelle wurde dafür „Back“ eingefügt, über das man zur vorherigen Folie wechseln kann

Before

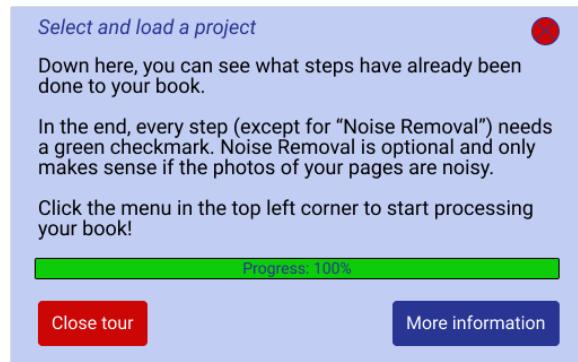


After

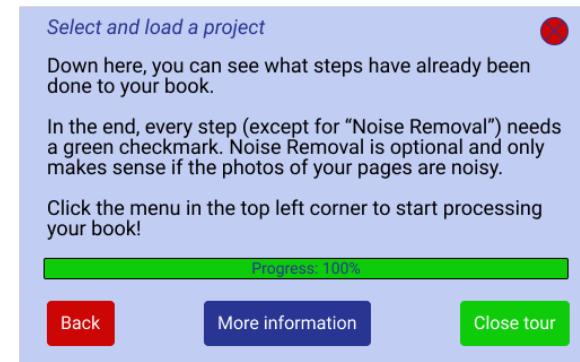


A.2.2.7 Die Buttons der letzten Folie wurden gemäß Feedback angepasst

Before



After



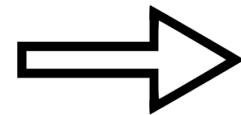
A.2.2.8 Für den Fall, dass eine Folie durch eine Aktion erreicht werden muss, so wurde trotzdem ein „Next“-Button hinzugefügt, der deaktiviert ist und beim hovern verrät, wie man die nächste Folie erreicht

Before



After

The screenshot shows the 'Project Overview' page of the OCR4all application. At the top, there are buttons for 'LOAD PROJECT >', 'CANCEL PROJECT ADJUSTMENT', and 'EXPORT GT'. Below these are sections for 'Project' (set to 'Cirurgia'), 'Image type', and 'Data selection'. A large blue tooltip box is overlaid on the 'Image type' section, containing the text 'Select and load a project' and 'First, select a project from the dropdown.' A smaller note below it says: 'In order for your personal book to appear here, you have to put images of your book pages under <OCR4all directory>/data/<project name>/input/'. At the bottom of the page are buttons for 'Back', 'More Information', and 'Next'. A hand cursor is hovering over the 'Next' button.

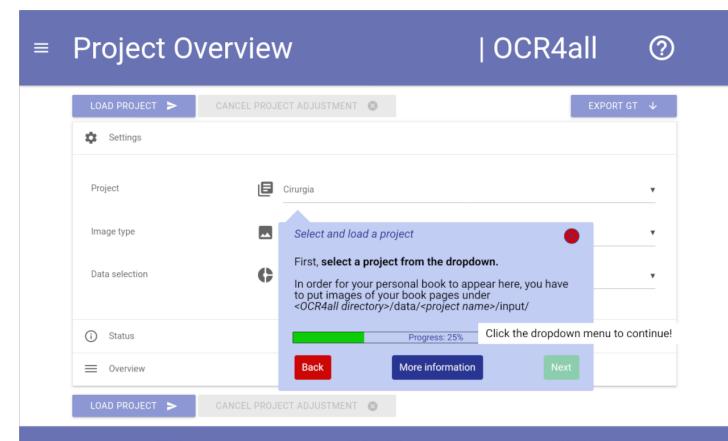


This screenshot shows the same 'Project Overview' page as the first one, but with a different tooltip. The original text 'Select and load a project' and 'First, select a project from the dropdown.' is still present, but now it includes the instruction 'Click the dropdown menu to continue!' at the end. The rest of the page layout is identical to the first screenshot.

A.2.3 Änderungen nach dem Test mit VP 3

A.2.3.1 Der Hinweis beim Hovern über „Next“ wurde entfernt. Stattdessen erscheint der Hinweis nun beim Klick auf „Next“, zusammen mit einer auffälligen Hervorhebung des Aktionselements

Before



After



Project Overview | OCR4all

LOAD PROJECT > CANCEL PROJECT ADJUSTMENT ⚙ EXPORT GT ⏮

Settings

Project: Cirurgia

Image type: Select and load a project

Data selection: First, select a project from the dropdown.

In order for your personal book to appear here, you have to put images of your book pages under <OCR4all directory>/data/<project name>/input/

Status: Progress: 25%

Back Next

LOAD PROJECT > CANCEL PROJECT ADJUSTMENT ⚙ EXPORT GT ⏮

Project Overview | OCR4all

LOAD PROJECT > CANCEL PROJECT ADJUSTMENT ⚙ EXPORT GT ⏮

Settings

Project: Cirurgia

Image type: Select and load a project

Data selection: First, select a project from the dropdown.

In order for your personal book to appear here, you have to put images of your book pages under <OCR4all directory>/data/<project name>/input/

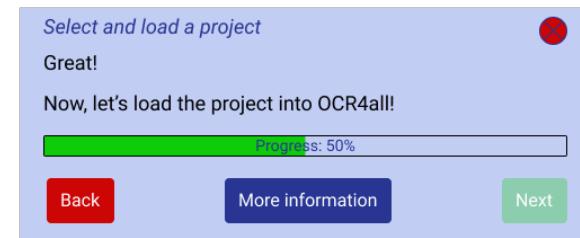
Status: Progress: 25% Click the dropdown menu to continue!

Back Next

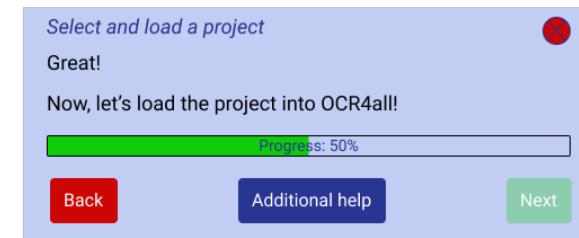
LOAD PROJECT > CANCEL PROJECT ADJUSTMENT ⚙ EXPORT GT ⏮

A.2.3.2 Der „More information“-Button wurde in „Additional help“ umbenannt

Before



After



A.2.3.3 Die Beschreibung der „Take a guided Tour“-Sektion im Hilfemenü wurde geändert

Before

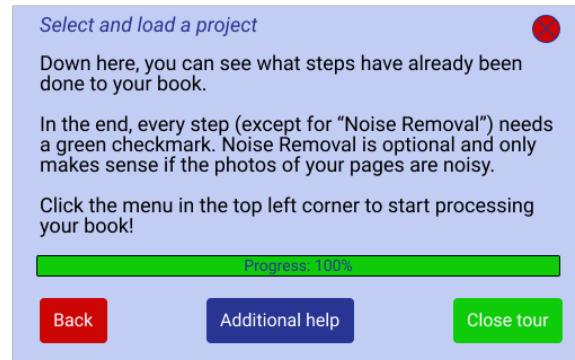


After

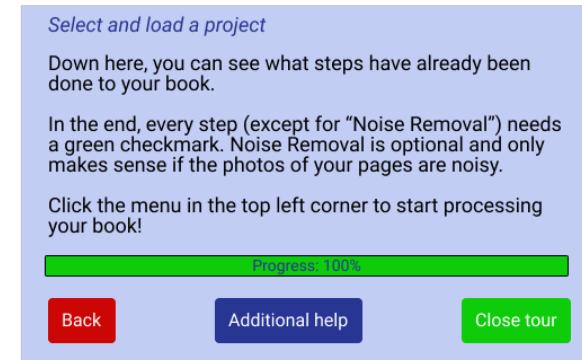


A.2.3.4 Auf der letzten Folie wurde das rote X entfernt

Before



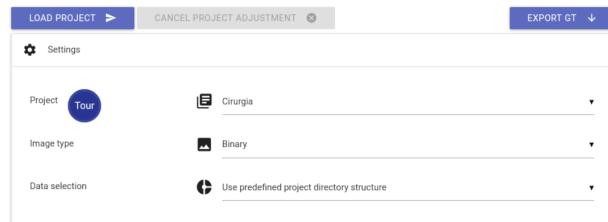
After



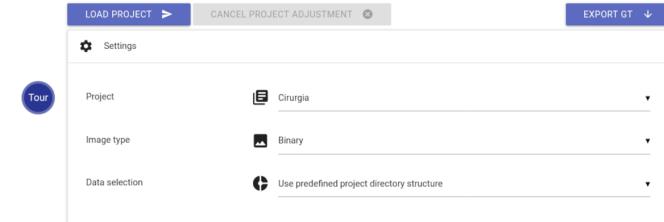
A.2.4 Änderungen nach dem Test mit VP 1

A.2.4.1 Der Hotspot wurde an den Rand der UI verschoben

Before



After



A.2.4.2 Die Beschreibung der „Take a guided Tour“-Sektion im Hilfemenü wurde erneut geändert

Before



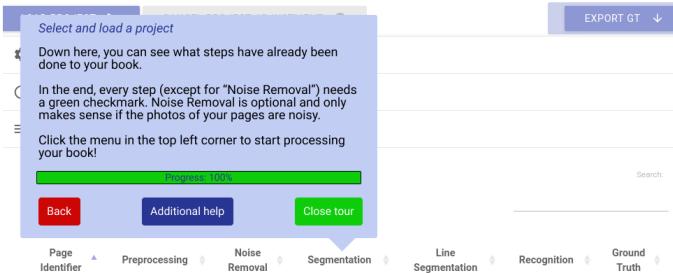
After



A.2.5 Änderungen nach dem zweiten Test mit VP 2

A.2.5.1 Die Formulierung und die Position des Pfeils auf der letzten Folie wurde geändert

Before



After



A.2.6 Alle Änderungen auf einen Blick

Änderungen des Prototypen

22.01.2021

Nach Meeting mit Betreuer

- Der Hinweis, dass man die Touren auch im Hilfemenü findet, kommt nicht nur, wenn man die Tour auf der ersten Slide weglässt ("Dismiss"), sondern auch auf allen anderen Slides ("End Tour") → generell soll der Hinweis später **genau 1x** kommen, und zwar entweder, wenn man die Tour gar nicht erst startet ("Dismiss"), oder wenn man sie abbricht ("End Tour"), je nachdem, welcher Fall zuerst eintritt.
- Der Zwischenschritt bei der Auswahl des Projekts wurde herausgenommen. Die Tour übergibt die Führung nicht mehr an der/die Nutzer*in, sondern bleibt offen, bis das Dropdown angeklickt wurde

Nach Meeting mit VP 2 vom 15.12.

- Dem Hotspot wurde ein Label "Tour" hinzugefügt
- Auf jeder Folie, außer auf der Startfolie, steht nun das Thema der Tour oben links (auf der Startfolie wird das Thema der Tour bereits ausgiebig erklärt)
- Im Hilfemenü wurde vor das Thema einer Tour "Topic: " ergänzt
- Nach dem Ende der Tour kann man das Hilfemenü öffnen die Tour ggf. neu starten. Dabei wird die beendete Tour mithilfe eines grünen Hakens gekennzeichnet.
- Das Maskottchen wurde im Hilfemenü hinzugefügt
- Der "End Tour" Button wurde durch einen "Back"-Button ersetzt, über den man zur vorherigen Folie kommt. Ein rotes X in der rechten Ecke ersetzt den "End Tour"-Button
- Die Fußzeile der letzten Folie wurde so angepasst, dass sie die Buttons "Back", "More information" und "Close Tour" enthält
- Falls eine Aktion für das Weiterkommen auf die nächste Folie benötigt wird (anstelle eines "Next"-Buttons), so wird trotzdem der Next-Button angezeigt, aber ausgegraut/deaktiviert und mit einem Hinweis, wenn man über ihn hovert

Nach Meeting mit VP 3 vom 19.12.

- "The following guided tours are available for this page" wurde ersetzt durch "The following tours are available for this specific page"
- "More information" wurde umbenannt zu "Additional help", damit klarer wird, dass man unter dem Link auch Hilfe bekommt
- Klickt man auf "Next", während eine Aktion erforderlich ist, macht das DOM-Element, das die Aktion erfordert (z.B. Dropdown oder Button) auf sich aufmerksam. Erst ab diesem Zeitpunkt erscheint der Hinweis "Click the ... to continue"
- Auf der letzten Folie wurde das rote "X" entfernt

Nach Meeting mit VP 1 vom 21.12.

- Der Hotspot wurde an den Rand des Interfaces verschoben, damit er klarer als Extra-Teil des Interfaces erkennbar ist
- "The following tours are available for this specific page" wurde ersetzt durch "Available tours for this specific page (<Name der Seite>):"

Nach zweitem Meeting mit VP 2 vom 22.12.

- Der Inhalt der letzten Folie wurde drastisch verkürzt/verknapppt

A.2.7 Tipps zur Implementierung

Tipps zur Implementierung

22.01.2021

Nach Meeting mit Betreuer

- Wie kann man Medien in der Tour umsetzen?
 - Die Datenbank enthält 3 Felder für Bilder: URL (null = keine Medien), Typ (Video, Image), Position (above, under, besides) → je nach Eingabe wird ein Bild/Video über, unter oder neben dem Text angezeigt
 - Über CSS werden die Positionen gesteuert
- Wie kann man signalisieren, dass ein Hotspot URL-unabhängig ist?
 - Wenn das URL-Felds des Hotspots leer ist, handelt es sich um einen globalen Hotspot, der auf jeder Seite auftauchen kann
- Wie steuert man die Position des Hotspots?
 - Man hängt den Hotspot an ein DOM-Element, oder man setzt ihn fix (top center, center center, bottom center)
- Weitere Tipps
 - Die Länge des Texts auf einer Folie soll begrenzt werden (VARCHAR(X))
 - Dinge, die nicht umgesetzt werden können, sollen trotzdem dokumentiert werden

Nach Meeting mit VP 2 vom 15.12.

- Man muss bedenken, dass im offenen Larex-Editor kein Menü verfügbar ist (somit kann die globale Menü-Tour hier nicht angezeigt werden, ebenso wenig kann das Hilfemenü hier eingebunden sein)

Nach Meeting mit VP 3 vom 19.12.

- Generell sollte die Tour HTML-Styling verstehen, damit man , <i> und <code> einbauen kann
- Für zukünftige Projekte wäre es cool, eine Übersicht über alle verfügbaren Touren zu haben (nicht nur der aktuellen Seite)

Nach zweitem Meeting mit VP 2 vom 22.12.

- Es wäre wichtig, den Image type bei der ersten Tour mit reinzunehmen und zu erklären, weil es bei falschen types bei der Recognition zu schweren Fehlern kommen kann. Es macht Sinn, das im Nutzertest erstmal rauszulassen (weil in diesem simulierten Setup Binärdaten verwendet werden, und es somit nicht zu Fehlern kommen wird), aber wir sollten es im Hinterkopf behalten.
- Die Menütour sollte erwähnen, dass es sich hier um eine allgemeine Tour handelt, die zunächst auch übersprungen werden kann. Es sollte im Text genannt sein, dass man sie über das Hilfemenü jederzeit aufrufen kann
- Der Guide sollte gut sein, damit wir sicher damit umgehen können
 - Er sollte betonen, dass auf Folien nur wenig Text soll (z.B. max. 3 Sätze)
 - Er sollte betonen, dass auf Folien mit Bild noch weniger Text soll (z.B. max. 1 Satz)

Legende

roter Text: Konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht umgesetzt/durchdacht werden

A.2.8 Komplexes Feedback, das in der Implementierung berücksichtigt wurde, aber nicht im Prototyp

Feedback, das zu komplex für den Prototypen war, in der Implementierung aber berücksichtigt wurde

22.01.2021

Gesammelte Vorschläge aller VP

- Hotspot soll pulsieren/animiert sein
- Der Hilfebutton ist immer klickbar, nicht nur auf den vom Prototyp vorgesehenen Screens (Bsp: Im Prototyp kann man den Hilfebutton auf der ersten Folie nicht klicken)
- Wenn man eine Tour beendet hat, so rutscht diese in der Liste der Touren im Hilfemenü nach unten (war nicht umsetzbar, weil es im Prototyp nur eine Tour gibt)
 - wurde durch alle VP und Betreuer wieder verworfen, weil so ggf. nicht mehr ersichtlich ist, in welcher Reihenfolge man die Touren absolvieren soll
- Wenn man eine Tour mittendrin beendet, sollte beim Fortsetzen über das Hilfemenü der alte Fortschritt wiederhergestellt sein
 - wurde wieder verworfen, aus 2 Gründen:
 - Wenn sich durch eine Aktion auf Folie X der Status von OCR4all ändert, so ist durch das erneute Starten auf Folie X + 1 nicht gewährleistet, dass der Status zuvor geändert wurde. Beispiel: Damit Folie 3 des Prototypen funktioniert, muss in der Kopfzeile der Projektname stehen. Dazu muss zuvor das Projekt geladen werden sein (Folie 2). Lässt man Folie 2 weg, kann es sein, dass das Projekt nicht geladen wurde. Daher müssen immer alle Folien gezeigt werden, da spätere Folien evtl. von Statusänderungen vorheriger Folien abhängig sind.
 - Touren sind ohnehin kurz (3-4 Folien)
 - es wäre möglich, den kompletten State der Applikation zu speichern, aber das würde den Rahmen der Arbeit sprengen
- Wenn man während einer Aktion, wie der Auswahl über ein Dropdown, die Aktion beendet, soll die Tour wieder an der letzten Stelle, an der sie war, erscheinen
- Elemente, auf die gerade ein Pfeil der Tour zeigt und besonders Aktionselemente, sollten hervorgehoben sein (z.B. durch 100% Sichtbarkeit im Vergleich zum leicht transparenten Hintergrund, oder durch ein leichtes Pulsieren)
- Der Ordnerpfad von Arbeitsfolie 1 soll in einen Code-Kasten aufgenommen werden, damit es besser als Pfad erkennbar ist

Legende

violetter Text: Vorschlag wurde wieder verworfen, Begründung ist als Unterpunkt genannt

A.2.9 Positives Feedback zum Prototyp

Positives Feedback zum Prototyp

22.01.2021

Nach Meeting mit VP 2 vom 15.12.

- erster Kommentar zur Tour: "Das find ich schonmal super" (v.a., dass man die Tour dismissen kann)
- Der Hilfebutton ist sehr gut als solcher erkennbar, v.a., dass er globale Hilfe anbietet
- "Das Maskottchen ist super!"
 - Außerdem ist es in Ordnung, dass man das Maskottchen auf den Arbeitsfolien nicht sehen kann. Immerhin nimmt es ja Platz weg.

Nach Meeting mit VP 3 vom 19.12.

- Kommentar zum Maskottchen: "Ich find's super lustig, dass er ein Gesicht und Augen hat. [...] Ich find's nett. [...] Ich find's gut so"
- Der Hinweis, dass man alle verfügbaren Touren im Hilfemenü findet, ist gut
- Mitten in der Tour: "Man kommt sich tatsächlich so vor, als hätte man was getan jetzt. Der Fortschrittsbalken begünstigt das, aber es ist natürlich eine Kombination aus dem geladenen Projekt und dem Fortschrittsbalken"

Nach Meeting mit VP 1 vom 21.12.

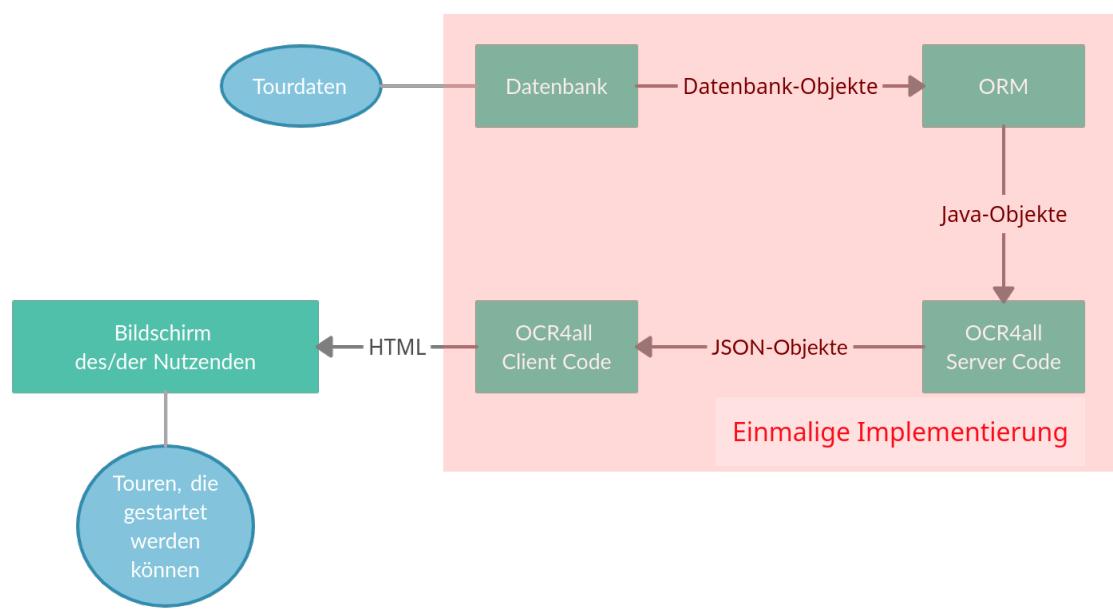
- Kommentar zum Maskottchen: "Das Maskottchen ist super süß, feier' ich sehr, geschlechtsneutral, da will man was machen, sehr gut umgesetzt. Es stellt eine zwischenmenschliche Verbindung her und erleichtert damit den Einstieg. Es nervt auch weniger als Karl Klammer, weil es eher passiv ist und sich nicht aufzwingt."
- Es ist sehr gut, dass die Touren im Hilfemenü auftauchen
- Der Umgangston der Tour ("Hey there") ist sehr gut und geschlechtsunspezifisch
- erster Kommentar zur Tour: "Sehr cool schonmal, auch mit dem Thema der Tour"
- Es ist sehr gut, dass auch bei erforderlichen Aktionen der "Next"-Button beibehalten wurde. Ich bin es gewohnt, diesen zu klicken. Dass nach einem Klick auf den Next-Button die Aktionsfläche rot umrandet hervorgehoben wird, ist auch sehr gut. Menschen können sehr gut mit Farben umgehen.

Nach zweitem Meeting mit VP 2 vom 22.12.

- "Ich finde es und pädagogisch wertvoll, dass immer gelobt wird. Ich find des gut, man würde als Entwickler, wenn man nicht in HCI unterwegs ist, da gar nicht drauf kommen"
- Es ist gut, dass einem bei der Platzierung des Bildes nicht zu viele Möglichkeiten gegeben werden ("above", "under", "besides"). Man sollte nicht zu viele Möglichkeiten geben, weil es sonst ein grafisches Wirrwarr wird

B Implementierung

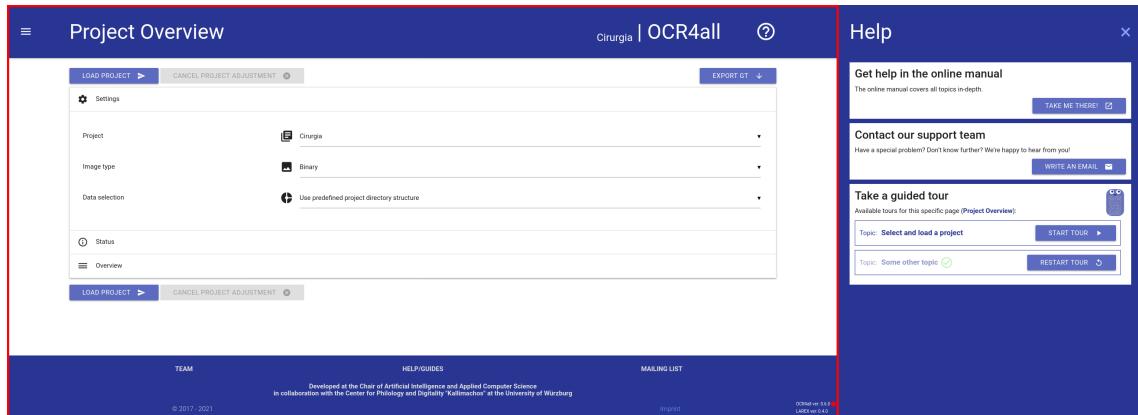
B.1 Grobe Architektur



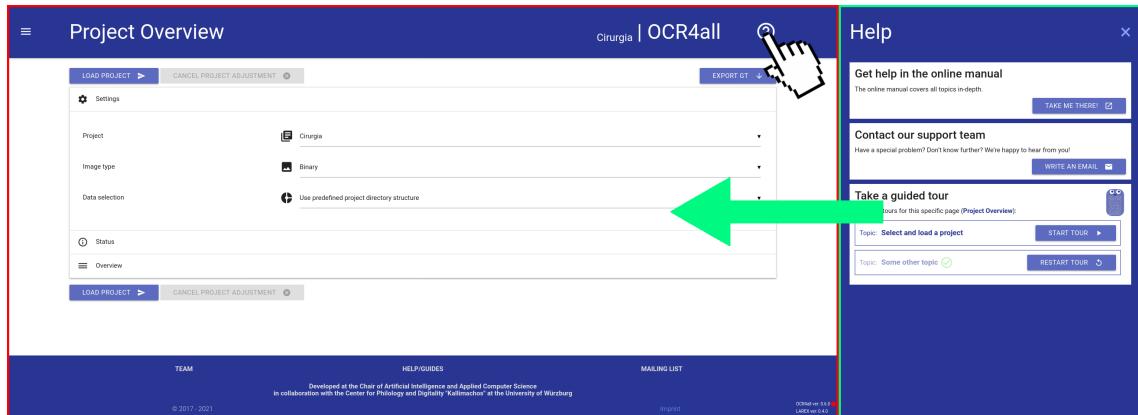
Die grobe Architektur des in dieser Arbeit entworfenen Hilfesystems. Im roten Kasten befindliche Knoten müssen nur einmalig umgesetzt werden.

B.2 Hilfemenü

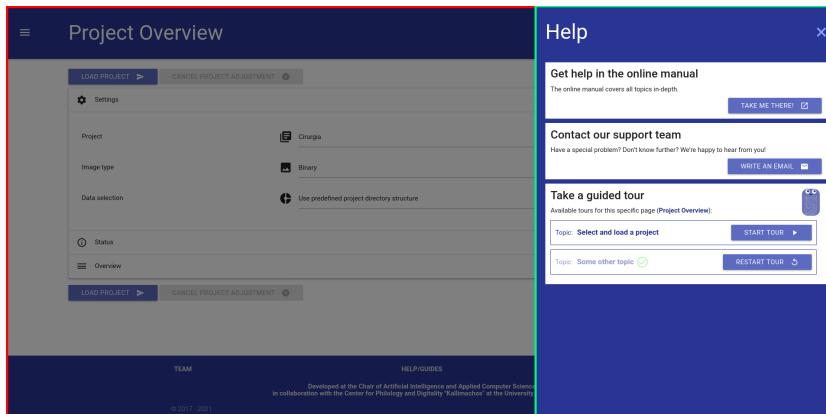
B.2.1 Mechanismus des Öffnens und Schließens



Der rot umrandete Bereich ist der Viewport. Standardmäßig existiert das Hilfemenü bereits im DOM, es ist allerdings außerhalb des Viewports und damit unsichtbar für den/die Nutzende/n.



Mit einem Klick auf den Hilfebutton schiebt sich das Hilfemenü in den Viewport.



Das Hilfemenü ist somit für den/die Nutzende/n sichtbar und durch eine Abdunklung des Hintergrunds hervorgehoben. Schließt man das Hilfemenü, wird der Ausgangszustand durch ein Herausschieben des Hilfemenüs wiederhergestellt.

B.3 Dokumentation der Datenbankfelder

B.3.1 Stilistische HTML-Tags zur Verwendung in textcontent-Spalten

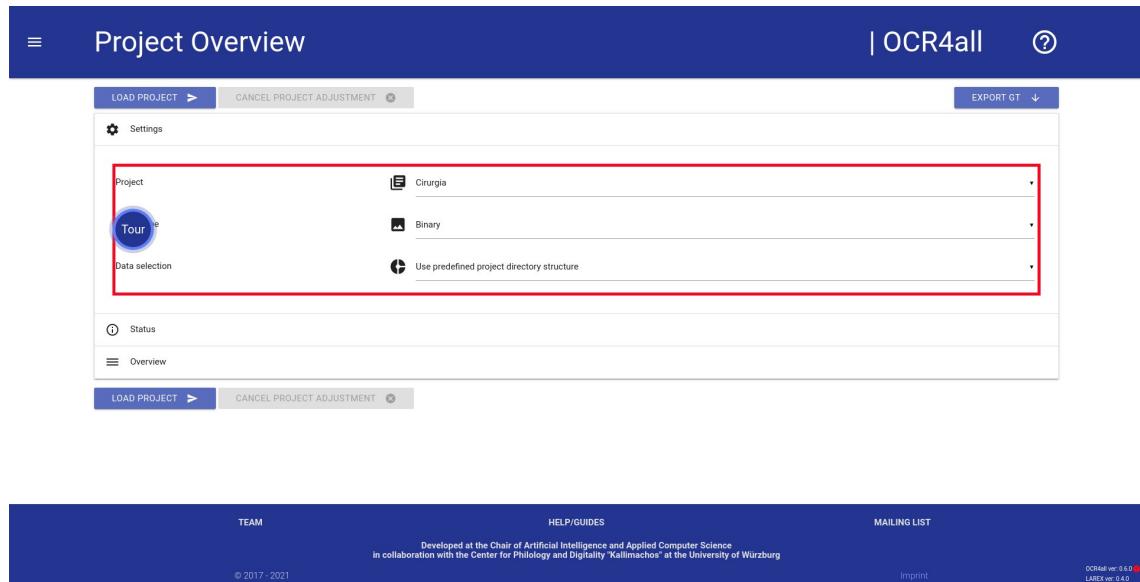
HTML-Tag	Beispiel	Ergebnis
... ¹	Fetter Text	Fetter Text
 	Zeilenumbruch: Tadaa!	Zeilenumbruch: Tadaa!
<i class=„material-icons“>[icon_code] ² </i>	<i class=„material-icons“>menu</i>	≡

¹Weitere stilistische Tags für Text unter https://www.w3schools.com/html/html_formatting.asp

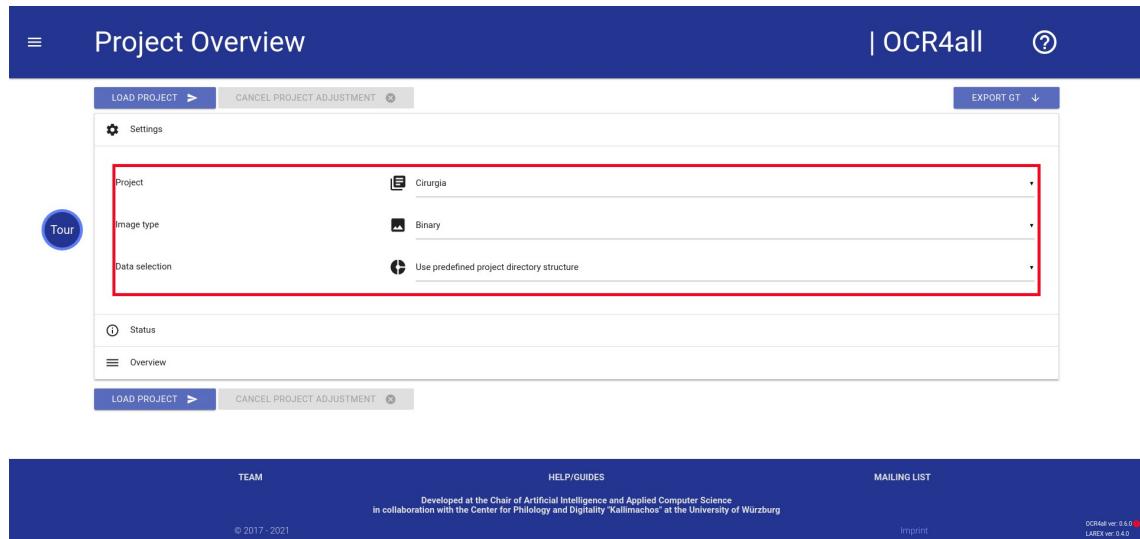
²Der Icon-Code kann gefunden werden, indem man auf <https://fonts.google.com/icons?selected=Material+Icons> geht, das gewünschte Icon findet, anklickt, und im erscheinenden Seitenmenü den Icon-Code herauskopiert

B.3.2 Tabelle „hotspot“

B.3.2.1 Beispiele für verschiedene leftvalue-Werte

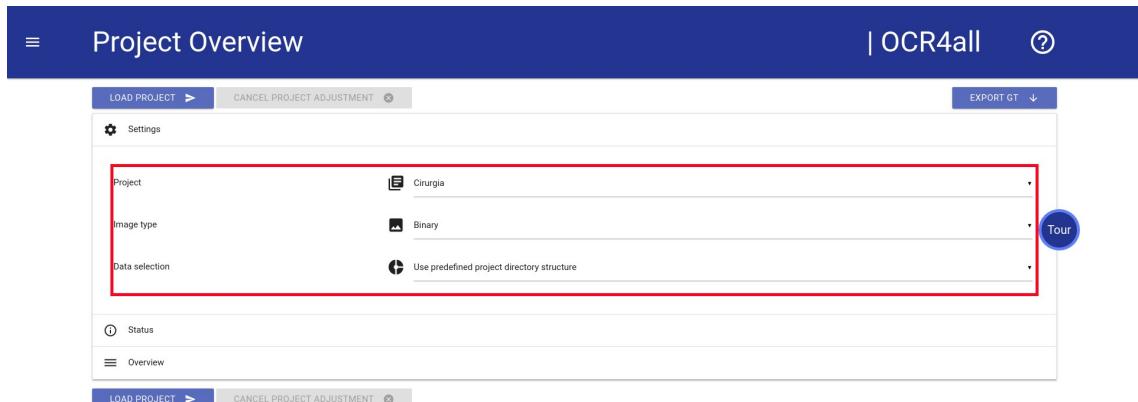


Bei einem **leftvalue**-Wert von „0“ hängt der linke Rand des Hotspots am linken Rand von **attachto**.



Bei einem **leftvalue**-Wert von „-120px“ hängt der linke Rand des Hotspots 120 Pixel weit *links* vom linken Rand von **attachto**. Hätte man „120px“ verwendet, wäre der linke Rand 120 Pixel in die andere Richtung entfernt (rechts).

B Implementierung

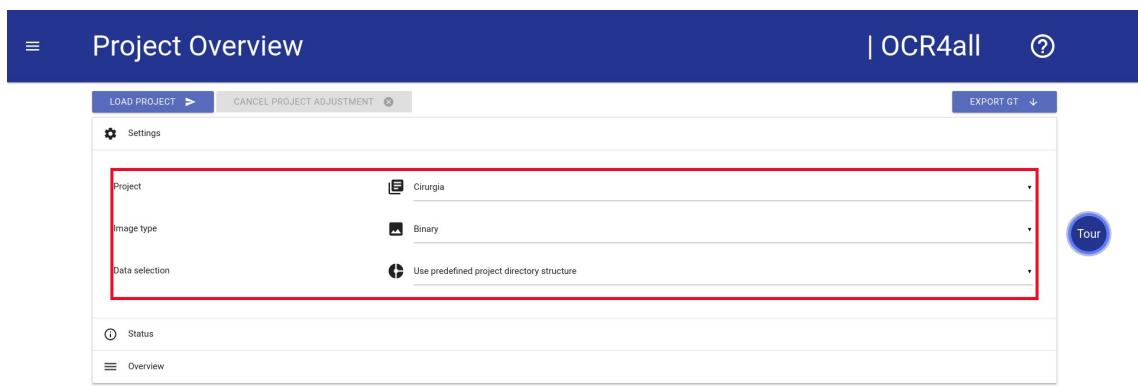


The screenshot shows the 'Project Overview' page of the OCR4all software. At the top, there's a blue header bar with the title 'Project Overview' and navigation links like 'OCR4all' and a help icon. Below the header is a toolbar with buttons for 'LOAD PROJECT', 'CANCEL PROJECT ADJUSTMENT', and 'EXPORT GT'. The main area is titled 'Settings' and contains three sections: 'Project' (set to 'Cirurgia'), 'Image type' (set to 'Binary'), and 'Data selection' (with an option to 'Use predefined project directory structure'). A red box highlights the 'Project' and 'Image type' sections. In the bottom right corner of this box, there's a blue circular button labeled 'Tour'.



The footer of the interface includes a 'TEAM' section with the year '© 2017 - 2021', a 'HELP/GUIDES' section with the text 'Developed at the Chair of Artificial Intelligence and Applied Computer Science in collaboration with the Center for Philology and Digitality "Kallimachos" at the University of Würzburg', a 'MAILING LIST' section with a link to 'Imprint', and a small 'DOC4all ver. 5.5.0' and 'LAREX ver. 0.4.0' logo.

Bei einem `leftvalue`-Wert von „100%“ hängt der linke Rand des Hotspots am rechten Rand von `attachto`.



This screenshot is identical to the one above, showing the 'Project Overview' page with the 'Settings' section highlighted by a red box. The 'Tour' button is also present in the bottom right of the red box.



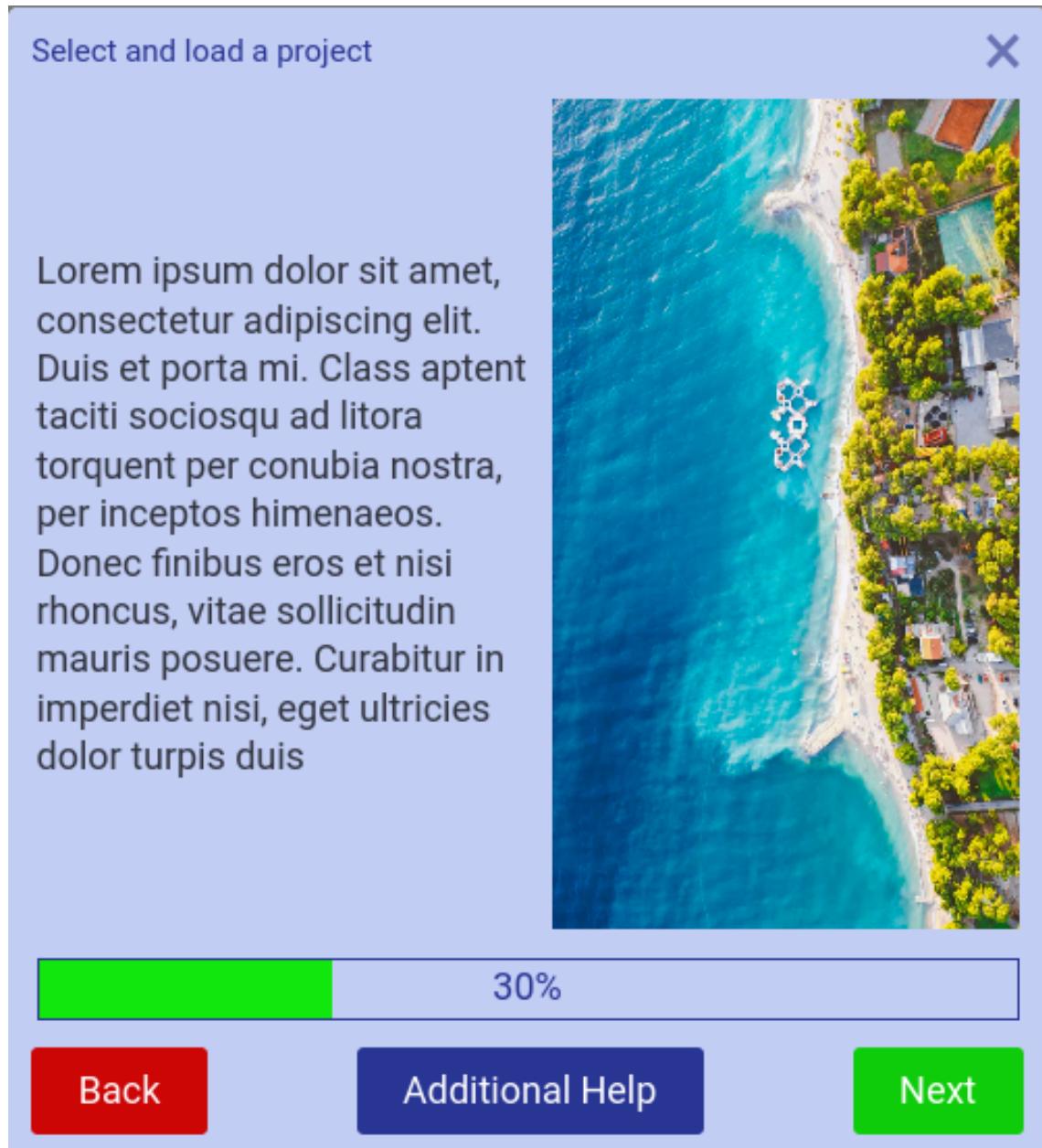
Bei einem `leftvalue`-Wert von „`calc(100% + 50px)`“ hängt der linke Rand des Hotspots 50 Pixel weit *rechts* vom rechten Rand von `attachto`. Auch hier gilt: Würde man 50 Pixel abziehen statt addieren, würde die Verschiebung in die andere Richtung gehen (nach links).

B.3.3 Tabelle „normal_slide“

B.3.3.1 Beispiele für verschiedene mediaposition-Werte



Beispiel für die Platzierung „ABOVE“.



Beispiel für die Platzierung „BESIDES“.

Select and load a project X

Placeholder text for the project selection area.



A progress bar showing 20% completion.

 20%

Back Additional Help Next

Beispiel für die Platzierung „BELOW“.

C Evaluation mit Nutzenden

C.1 Demografische Daten der Stichprobe

Versuchsperson	VP-Code	Alter	Höchster Abschluss	Geschlecht	Studiengang	Vertrautheit mit OCR	Vorerfahrung in OCR4all
VP1	GT04ED12	21	Allgemeine Hochschulreife	weiblich	Medienkommunikation	noch nie gehört	keine Vorerfahrung
VP2	LZ07ST16	21	Allgemeine Hochschulreife	männlich	Medienkommunikation	ich weiß ungefähr, was es ist	keine Vorerfahrung
VP3	KI05ER13	21	Allgemeine Hochschulreife	weiblich	Medienkommunikation	noch nie gehört	keine Vorerfahrung
VP4	ER07EN19	20	Allgemeine Hochschulreife	weiblich	Bachelor Medienkommunikation	noch nie gehört	keine Vorerfahrung
VP5	ER06AS04	20	Allgemeine Hochschulreife	weiblich	Medienkommunikation	noch nie gehört	keine Vorerfahrung
VP6	ER06ER08	23	Allgemeine Hochschulreife	männlich	Bachelor Medienkommunikation	noch nie gehört	keine Vorerfahrung
MW		21					
SD		1					

C.2 Ergebnisse

C.2.1 Aufgabenerledigungsrate und -zeit

Bedingung Handbuch				Bedingung Handbuch ohne Ausreißer (VP, die nicht beendet haben)			
Versuchsperson	Aufgabe erledigt?	Hilfe benutzt?	Aufgabenerledigungszeit	Versuchsperson	Aufgabe erledigt?	Hilfe benutzt?	Aufgabenerledigungszeit
VP2	ja	ja	00:02:30	VP2	ja	ja	00:02:30
VP4	nein	ja	00:09:33	VP6	ja	ja	00:03:50
VP6	ja	ja	00:03:50				
		MW	00:05:18			MW	00:03:10
		SD	00:03:03			SD	00:00:40
Bedingung Tour							
Versuchsperson	Aufgabe erledigt?	Hilfe benutzt?	Aufgabenerledigungszeit				
VP1	ja	nein	00:02:05				
VP3	ja	nein	00:01:45				
VP5	ja	ja	00:01:40				
		MW	00:01:50				
		SD	00:00:11				

C.2.2 NASA-TLX-Fragebogen

Bedingung Handbuch						
Versuchsperson	Geistige Anforderung	Körperliche Anforderung	Zeitliche Anforderung	Erbrachte Leistung	Anstrengung	Frustration
VP2	6,20	0,90	11,30	4,90	7,70	8,60
VP4	17,50	3,30	13,70	19,80	13,00	16,60
VP6	17,60	0,80	11,40	14,40	16,40	15,30
MW	13,77	1,67	12,13	13,03	12,37	13,50
SD	5,35	1,16	1,11	6,16	3,58	3,51
Minimum	6,20	0,80	11,30	4,90	7,70	8,60
25% Quantil	11,85	0,85	11,35	9,65	10,35	11,95
Median	17,50	0,90	11,40	14,40	13,00	15,30
75% Quantil	17,55	2,10	12,55	17,10	14,70	15,95
Maximum	17,60	3,30	13,70	19,80	16,40	16,60
Bedingung Tour						
Versuchsperson	Geistige Anforderung	Körperliche Anforderung	Zeitliche Anforderung	Erbrachte Leistung	Anstrengung	Frustration
VP1	10,20	1,80	1,40	6,60	10,80	2,70
VP3	2,30	0,20	1,00	3,40	2,80	5,40
VP5	3,00	2,50	1,90	2,00	1,00	0,00
MW	5,17	1,50	1,43	4,00	4,87	2,70
SD	3,57	0,96	0,37	1,93	4,26	2,20
Minimum	2,30	0,20	1,00	2,00	1,00	0,00
25% Quantil	2,65	1,00	1,20	2,70	1,90	1,35
Median	3,00	1,80	1,40	3,40	2,80	2,70
75% Quantil	6,60	2,15	1,65	5,00	6,80	4,05
Maximum	10,20	2,50	1,90	6,60	10,80	5,40
Skala von 1 bis 20						
Geistige Anf.	Wie viel mentale und wahrgenommene Anstrengung war notwendig?					
Körperliche Anf.	Wie viel körperliche Anstrengung war notwendig?					
Zeitliche Anf.	Wie viel Zeitdruck haben Sie gefühlt?					
Erbrachte Leistung	Wie erfolgreich waren Sie in der Erfüllung der Aufgabe? Wie zufrieden waren Sie mit Ihrer Leistung?					
Anstrengung	Wie stark mussten Sie sich anstrengen (geistig + körperlich), um die Leistung zu erbringen?					
Frustration	Wie frustriert (unsicher, irritiert, gestresst) haben Sie sich bei der Erfüllung der Aufgabe gefühlt?					

C.2.3 AttrakDiff-Fragebogen

Bedingung Handbuch					Bedingung Tour				
Versuchsperson	PQ	HQI	HQS	ATT	Versuchsperson	PQ	HQI	HQS	ATT
VP2	4,10	4,00	3,90	4,10	VP1	4,70	4,40	4,40	3,60
VP4	4,70	3,70	3,60	3,90	VP3	4,70	3,70	3,70	3,90
VP6	4,40	4,30	4,60	3,40	VP5	4,40	5,00	3,30	3,10
MW	4,40	4,00	4,03	3,80	MW	4,60	4,37	3,80	3,53
SD	0,24	0,24	0,42	0,29	SD	0,14	0,53	0,45	0,33
Minimum	4,10	3,70	3,60	3,40	Minimum	4,40	3,70	3,30	3,10
25% Quantil	4,25	3,85	3,75	3,65	25% Quantil	4,55	4,05	3,50	3,35
Median	4,40	4,00	3,90	3,90	Median	4,70	4,40	3,70	3,60
75% Quantil	4,55	4,15	4,25	4,00	75% Quantil	4,70	4,70	4,05	3,75
Maximum	4,70	4,30	4,60	4,10	Maximum	4,70	5,00	4,40	3,90
Skala von 1 bis 7									
PQ	Fähigkeit des Produkts, Handlungsziele zu erreichen								
HQI	Fähigkeit des Produkts, anderen Menschen selbstwertdienliche Botschaften zu kommunizieren								
HQS	Fähigkeit des Produkts, das Bedürfnis nach Verbesserung der eigenen Skills zu befriedigen								
ATT	Globale positiv-negative Bewertung des Produkts								

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Würzburg, 18. Mai 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "B. Pöhland".

Boris Pöhland