

## **Projektbericht**

zur Projektarbeit im Rahmen des Studiengangs Praktische Informatik  
der Fakultät für Ingenieurwissenschaften

### **Assistenzsystem zur Eintragung wissenschaftlicher Arbeiten**

vorgelegt von

Noel Vanelle Tchinda Kuegouo 5014239

Chrislie Briel Mohomye Yotchouen 5013415

betreut und begutachtet von

Prof. Dr. Maximilian Altmeyer

Saarbrücken, 01. 09 2025



# Selbständigkeitserklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit (bei einer Gruppenarbeit: den entsprechend gekennzeichneten Anteil der Arbeit) selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Ich erkläre hiermit weiterhin, dass die vorgelegte Arbeit zuvor weder von mir noch von einer anderen Person an dieser oder einer anderen Hochschule eingereicht wurde.

Darüber hinaus ist mir bekannt, dass die Unrichtigkeit dieser Erklärung eine Benotung der Arbeit mit der Note „nicht ausreichend“ zur Folge hat und einen Ausschluss von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen zur Folge haben kann.

*Saarbrücken, 01. 09 2025*

---

Noel Vanelle Tchinda  
Kuegouo 5014239

---

Chrislie Briel Mohomye  
Yotchouen 5013415



# Zusammenfassung

Das Projekt befasst sich mit der Entwicklung eines Assistenzsystems zur Eintragung wissenschaftlicher Arbeiten. Das Ziel besteht darin, den häufig fehleranfälligen und zeitaufwendigen Umgang mit BibTeX-Dateien zu vereinfachen und die Übertragung in das OPUS-Repositorium zu erleichtern. Das entwickelte Tool ermöglicht den Import von BibTeX-Dateien, die Bearbeitung einzelner Einträge, Such- und Löschfunktionen sowie den Export in das OPUS-XML-Format. Die Umsetzung basiert auf einer leichtgewichtigen Architektur mit den Technologien React, Node.js und Local Storage. Ein durchgeführter Usability-Test bestätigte die Benutzerfreundlichkeit und Funktionalität des Systems. Gleichzeitig ergaben sich Hinweise auf sinnvolle Erweiterungen, beispielsweise Mehrsprachigkeit, ein Dark Mode und die Einführung von Benutzerkonten. Damit bietet das Projekt eine praktikable Grundlage zur Vereinfachung des Publikationsprozesses und eröffnet Potenzial für künftige Weiterentwicklungen.



*We have seen that computer programming is an art,  
because it applies accumulated knowledge to the world,  
because it requires skill and ingenuity, and especially  
because it produces objects of beauty.*

— Donald E. Knuth [2]

## Danksagung

An dieser Stelle möchten wir uns herzlich bei unserem Betreuer, Prof. Dr. Maximilian Altmeyer, für die Unterstützung während der Projektarbeit bedanken. Seine Rückmeldungen und Hinweise sowie seine begleitende Betreuung waren für den erfolgreichen Verlauf dieses Projekts von entscheidender Bedeutung.





# Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                |           |
|----------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>                                              | <b>1</b>  |
| 1.1      | Motivation . . . . .                                           | 1         |
| 1.2      | Problembeschreibung . . . . .                                  | 1         |
| 1.3      | Ziel des Projekts . . . . .                                    | 2         |
| <b>2</b> | <b>Verwandte Arbeiten</b>                                      | <b>3</b>  |
| 2.1      | CiteAssist . . . . .                                           | 3         |
| 2.2      | BIBTEXManager . . . . .                                        | 3         |
| 2.3      | CRIS systems . . . . .                                         | 4         |
| <b>3</b> | <b>Aufbau des Projektteams</b>                                 | <b>5</b>  |
| 3.1      | Übersicht . . . . .                                            | 5         |
| 3.2      | Plan zur Zusammenarbeit im Team . . . . .                      | 5         |
| 3.3      | Funktion der einzelnen Personen und Umsetzungskette . . . . .  | 5         |
| <b>4</b> | <b>Umsetzung</b>                                               | <b>7</b>  |
| 4.1      | Systemarchitektur . . . . .                                    | 7         |
| 4.2      | Technologie-Stack . . . . .                                    | 7         |
| 4.2.1    | Frontend . . . . .                                             | 7         |
| 4.2.2    | Backend . . . . .                                              | 8         |
| 4.2.3    | Datenhaltung . . . . .                                         | 8         |
| 4.3      | Implementierung der Features . . . . .                         | 8         |
| 4.3.1    | Parsen und API-Kommunikation . . . . .                         | 8         |
| 4.3.2    | Importieren, Bearbeiten und Trennen der Einträge . . . . .     | 9         |
| 4.3.3    | Anzeige und Navigation der Einträge . . . . .                  | 10        |
| 4.3.4    | Such- und Löschfunktionen . . . . .                            | 10        |
| 4.3.5    | Speicherung und Export der Daten . . . . .                     | 10        |
| <b>5</b> | <b>Diskussion</b>                                              | <b>11</b> |
| <b>6</b> | <b>Manual</b>                                                  | <b>13</b> |
| 6.1      | Starten der Projekts . . . . .                                 | 13        |
| 6.2      | Bedienung des Projekts . . . . .                               | 13        |
| <b>7</b> | <b>User Test</b>                                               | <b>15</b> |
| 7.1      | Methode und Ablauf . . . . .                                   | 15        |
| 7.2      | Ergebnisse . . . . .                                           | 15        |
| 7.3      | Interpretation der Ergebnisse und deren Auswirkungen . . . . . | 15        |
| <b>8</b> | <b>Fazit und Ausblick</b>                                      | <b>17</b> |
| 8.1      | Fazit . . . . .                                                | 17        |
| 8.2      | Ausblick . . . . .                                             | 17        |
|          | <b>Literatur</b>                                               | <b>19</b> |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>Abbildungsverzeichnis</b> | <b>21</b> |
| <b>Tabellenverzeichnis</b>   | <b>21</b> |

# 1 Einleitung

In diesem Kapitel wird das Projekt vorgestellt. Es wird die Motivation hinter der Entwicklung beschrieben, das zugrundeliegende Problem erläutert und schließlich das Ziel des Projekts klar formuliert.

## 1.1 Motivation

Die Idee für dieses Projekt entstand aus der Beobachtung, dass viele Professorinnen und Professoren beim Archivieren ihrer wissenschaftlichen Publikationen in Opus häufig auf unnötige Hürden stoßen. Der aktuelle Prozess erfordert oft eine manuelle Eingabe der Daten, was sowohl zeitintensiv als auch fehleranfällig ist. Besonders bei umfangreichen Publikationslisten kann dies zu einem erheblichen Aufwand führen.

Das Projekt verfolgt daher die Idee, ein einfaches und benutzerfreundliches Tool zu entwickeln. Mit diesem sollen Nutzerinnen und Nutzer eine .bib-Datei – ein gängiges Format zur Speicherung bibliographischer Daten – importieren können. Anschließend sollen sie die Möglichkeit haben, die Einträge einzeln einzusehen und bei Bedarf zu bearbeiten. Auf diese Weise wird der gesamte Vorgang transparenter und effizienter gestaltet.

Die Relevanz dieses Ansatzes liegt in der deutlichen Zeitersparnis und der Verbesserung der Datenqualität. Durch die Möglichkeit, die aufbereiteten Einträge direkt in OPUS zu exportieren, wird der Publikationsprozess erheblich vereinfacht. Dies führt nicht nur zu einer besseren Organisation wissenschaftlicher Arbeiten, sondern unterstützt auch die Hochschulen bei der langfristigen und fehlerfreien Archivierung von Forschungsleistungen.

## 1.2 Problembeschreibung

In dem heutigen wissenschaftlichen Bereich spielt die Verwaltung von Literaturquelle eine große Rolle. In diesem Zusammenhang wird zur Verwaltung und Zitierung der Literaturquellen eine .bib-Datei verwendet, die eine strukturierte und automatisierte Einbindung der Referenzen im Dokument ermöglicht. Ein häufiges Problem besteht darin, dass die manuelle Bearbeitung von .bib-Datei zu Formatierungsfehlern oder sogar zu fehlenden Einträgen in der Literaturverzeichnis führen kann. Besonders bei umfangreichen Projekten mit vielen Quellen wird die Pflege der Datei schnell unübersichtlich und fehleranfällig. Auch kleinere Eingabefehler können dazu führen, dass Quellen nicht korrekt angezeigt oder überhaupt nicht übernommen werden. Deshalb haben wir ein benutzerfreundliches Assistenzsystem zur Eintragung wissenschaftlicher Arbeiten entwickelt, um dieses Problem zu lösen. Dieses System soll die Qualität der Literaturverwaltung verbessern und den Arbeitsaufwand für die Professoren und Studierenden deutlich reduzieren.

### **1.3 Ziel des Projekts**

Das Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines einfach zu bedienenden Tools zur Erfassung und Verwaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Nutzerinnen und Nutzer sollen die Möglichkeit haben, eine bestehende .bib-Datei auszuwählen, deren Einträge sich einzeln anzeigen und bei Bedarf bearbeiten. Ein weiterer zentraler Bestandteil des Tools ist die direkte Exportfunktion in das Repositorium OPUS. Damit wird der Publikationsprozess erheblich vereinfacht und beschleunigt. Darüber hinaus trägt das System dazu bei, die Qualität und Einheitlichkeit der bibliographischen Daten zu verbessern, indem Fehlerquellen minimiert und wiederkehrende Arbeitsschritte automatisiert werden. Langfristig ermöglicht das Tool eine bessere Organisation wissenschaftlicher Arbeiten und eine Zeitersparnis für die Nutzerinnen und Nutzer, wodurch der gesamte Archivierungs- und Publikationsprozess effizienter gestaltet wird.

## 2 Verwandte Arbeiten

In diesem Kapitel werden drei bestehende Systeme und Forschungsarbeiten vorgestellt, die thematisch eng mit unserem Projekt verbunden sind. Ein Vergleich mit Lösungen wie CiteAssist, BIBTEXManager und CRIS-Systemen zeigt, in welchem Umfeld sich unser Projekt bewegt, welche Gemeinsamkeiten es gibt und worin sich unser Ansatz unterscheidet.

### 2.1 CiteAssist

Ein besonders relevantes System im Bereich der Literaturverwaltung ist die Arbeit von Kaesberg et al. [1]. Es wurde entwickelt, um Preprints mit korrekten und sofort zugänglichen Zitationsinformationen auszustatten. Dazu werden Metadaten wie Autor, Titel, Jahr oder DOI automatisch aus dem Dokument extrahiert und als standardisierter BibTeX-Eintrag sowohl am Anfang als auch am Ende des PDFs integriert. Auf diese Weise soll die Zitierbarkeit von Preprints verbessert werden, da Forschende die notwendigen Informationen nicht mehr extern suchen müssen. Darüber hinaus schlägt CiteAssist anhand von Schlüsselwörtern verwandte Arbeiten vor und erweitert damit die klassische Related-Work-Sektion. Gemeinsam mit unserem Projekt verfolgt es das Ziel, den Prozess der Literaturverwaltung effizienter und weniger fehleranfällig zu gestalten. Während CiteAssist jedoch den Schwerpunkt auf die Sichtbarkeit und Verknüpfung von Preprints legt, richtet sich unser System auf die benutzerfreundliche Bearbeitung von BibTeX-Dateien und die direkte Integration in das institutionelle Repositorium OPUS. Dadurch unterscheiden sich beide Ansätze in ihrer Zielgruppe, ergänzen sich jedoch in ihrer gemeinsamen Intention, den Publikationsprozess durch technische Unterstützung zu verbessern.

### 2.2 BIBTEXManager

Ein anderes verwandtes Projekt ist die Masterarbeit von Mitesh Pravin Furia [furia2009], in der er ein System zur Verwaltung und Bearbeitung von BibTeX-Dateien beschreibt. Das von ihm entwickelte Tool ermöglicht den Import von BibTeX-Einträgen, deren Bearbeitung über eine grafische Benutzeroberfläche sowie das Exportieren in verschiedenen Formaten. Ziel ist es, die Konsistenz wissenschaftlicher Metadaten zu erhöhen und Forschenden eine effiziente Verwaltung ihrer Publikationen zu ermöglichen.

Unser Assistenzsystem verfolgt ein ähnliches Ziel, indem es ebenfalls BibTeX-Dateien als Eingangspunkt nutzt. Im Unterschied dazu liegt der Fokus unserer Arbeit jedoch auf der Integration in institutionelle Repositorien, insbesondere durch den Export der Daten in das von OPUS erwartete XML-Format. Außerdem adressieren beide Systeme die zentrale Herausforderung der effizienten Verwaltung wissenschaftlicher Literaturangaben durch Import-Bearbeitungs- und Export-Workflows. Furia exportiert hauptsächlich in bibliographische Formate (HTML, RTF, XML). Seine Lösung erfordert MySQL-Datenbankinstallation für Kollaborationsfeatures, unser System arbeitet dagegen dateibasiert ohne externe Infrastruktur. Furias System eignet sich gut für Forschungsgruppen, die zusammenarbeiten und verschiedene Ausgabeformate benötigen. Unser System ist dagegen direkt auf OPUS-Repositorien zugeschnitten. Der Vorteil unseres Ansatzes liegt in der

einfacheren Installation ohne Datenbankserver und der automatischen XML-Erzeugung für OPUS.Furias System bietet mehr Funktionen. Unser System ist dagegen gezielt auf universitäre Publikationsprozesse ausgerichtet."

### 2.3 CRIS systems

Ein weiteres relevantes Beispiel ist das von Kovac̃evic et al. [3] vorgestellte Framework zur automatisierten Extraktion bibliographischer Metadaten aus wissenschaftlichen Artikeln. Die vorliegende Arbeit fußt auf der Beobachtung, dass die manuelle Erfassung von Literaturangaben mit einem hohen Zeitaufwand verbunden ist und zu Fehlern neigt, insbesondere bei der Gewinnung von Informationen aus PDF-Dokumenten. Das Framework bedient sich einer Kombination aus regelbasierten Verfahren und statistischen Methoden, um Metadaten wie Autor, Titel, Publikationsjahr oder Journalname direkt aus Volltexten zu extrahieren und in standardisierte Formate wie XML oder BibTeX zu überführen. Das Ziel besteht darin, den Aufwand für Forschende zu verringern und zugleich die Qualität der erzeugten bibliographischen Daten zu erhöhen. Im Rahmen der Gegenüberstellung mit unserem Assistenzsystem werden sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede evident. Die beiden Ansätze verfolgen das Ziel, bibliographische Prozesse effizienter zu gestalten und die Fehlerquote bei der Verwaltung wissenschaftlicher Publikationen zu senken. Das von uns entwickelte Projekt fokussiert sich auf die benutzerfreundliche Bearbeitung von BibTeX-Dateien und die direkte Integration in das institutionelle Repository OPUS. Das Framework konzentriert sich stärker auf die technische Extraktion von Daten aus komplexen Layouts wissenschaftlicher Artikel. Diese Unterschiede in der Zielgruppe und dem Einsatzkontext machen die Arbeit dennoch für unser Projekt relevant, da sie den hohen Bedarf an automatisierten Verfahren zur Metadatenverarbeitung aufzeigt und die Komplementarität unterschiedlicher technischer Ansätze demonstriert.

## 3 Aufbau des Projektteams

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie das Projektteam zusammengesetzt war und wie die Zusammenarbeit im Verlauf des Projekts verlief. Zunächst wird das Team vorgestellt, anschließend wird erläutert, wie die Arbeitsaufteilung und Kommunikation erfolgte. Zum Schluss erfolgt eine Darstellung der einzelnen Rollen und Aufgaben der Teammitglieder.

### 3.1 Übersicht

Das Projekt wurde ursprünglich in einer Dreiergruppe gestartet durchgeführt, bestehend aus Briel Mohomye, Vanelle Tchinda und Tony Nsangou. Aufgrund organisatorischer Schwierigkeiten konnte das dritte Teammitglied jedoch nicht offiziell am Projekt teilnehmen. Aus diesem Grund wurde das Projekt im weiteren Verlauf von Briel Mohomye und Vanelle Tchinda eigenständig durchgeführt. Beide Teammitglieder haben gleichberechtigt an der Konzeption, Entwicklung und Dokumentation des Tools mitgewirkt. Ziel war es, die Stärken und Kompetenzen beider Personen optimal einzubringen, um die Arbeit effizient und zielgerichtet zu gestalten.

### 3.2 Plan zur Zusammenarbeit im Team

Wir haben Git als Versionskontrollsystem genutzt, um den Code gemeinsam zu verwalten und Konflikte zu vermeiden. Regelmäßig fanden Meetings mit dem Professor statt, um den Fortschritt zu besprechen und Rückmeldungen einzuholen. Nach jedem Meeting mit dem Professor trafen wir uns im Team, um die Aufgaben zu verteilen und den weiteren Arbeitsplan zu besprechen. Jede Person arbeitete eigenständig an ihren zugeteilten Aufgaben. Dabei gaben wir uns gegenseitig Feedback und konstruktive Kritik, um die Qualität unserer Arbeit kontinuierlich zu verbessern. Dieses Vorgehen haben wir bis zum aktuellen Stand des Projekts beibehalten.

Bezüglich der Implementierung waren ursprünglich zwei Personen für das Backend zuständig, insbesondere für den Parser-Service und die API-Endpunkte, während eine Person das Frontend entwickelte. Nachdem eine Person das Team verlassen hatte, haben die verbleibenden zwei Teammitglieder die Arbeit gerecht untereinander aufgeteilt, um alle Aufgaben weiterhin abzudecken.

### 3.3 Funktion der einzelnen Personen und Umsetzungskette

Zu Beginn der technischen Umsetzung konzentrierten sich zwei Teammitglieder auf die Backend-Entwicklung, mit dem Fokus auf den Aufbau eines Parser-Services zur Konvertierung von .bib-Dateien in ein JSON-Format sowie auf die Gestaltung der benötigten API-Endpunkte. Parallel dazu begann ein drittes Teammitglied mit der Gestaltung des Frontends. Nach dem vorzeitigen Ausscheiden eines Teammitglieds übernahmen die beiden verbleibenden Personen zusätzlich die Weiterentwicklung der Benutzeroberfläche

### 3 Aufbau des Projektteams

und stimmten ihre Aufgaben fortan eng miteinander ab. Die Umsetzung begann mit der Entwicklung des Parsers im Backend, welcher die Einträge aus der .bib-Datei in ein JSON-Format überträgt. Darauf folgte die Erstellung der API-Endpunkte zur Kommunikation mit dem Frontend.

Im Anschluss wurde mit der Frontend-Entwicklung begonnen. Dabei wurde schrittweise folgendes umgesetzt:

- Implementierung eines **„Importieren“-Buttons** zur Auswahl einer .bib-Datei.
- Darstellung der Einträge in einer **aufklappbaren Struktur**.
- Möglichkeit zur **Bearbeitung einzelner Einträge** direkt in der Oberfläche.
- Einbindung einer **Suchkomponente** zur Filterung der Einträge.
- Implementierung der **Paginierung** zur besseren Übersicht bei vielen Einträgen.
- Nutzung von **Local Storage**, um Änderungen lokal zu speichern.
- Einfügen eines **„Speichern“-Buttons** zur endgültigen Sicherung der bearbeiteten Daten.
- Trennung der **Autoreninformationen** aus der .bib-Datei in einzelne Felder.
- Einfügen eines **Buttons zum Löschen aller Einträge**.
- Hinzufügen eines **„Exportieren“-Buttons** zur Ausgabe der modifizierten Daten.

Im Verlauf des Projekts wurden die einzelnen Entwicklungsschritte regelmäßig auf Grundlage der Besprechungen mit dem Betreuer angepasst. Dabei wurde großer Wert auf transparente Kommunikation und iterative Verbesserung gelegt. Durch kontinuierliche Rücksprachen und konstruktiven Austausch konnte die Arbeit effizient koordiniert und gemeinsam vorangetrieben werden.



## 4 Umsetzung

In diesem Abschnitt wird die technische Realisierung des Projekts dargestellt. Zunächst wird die Systemarchitektur beschrieben, anschließend werden die eingesetzten Technologien erläutert. Im Anschluss folgt eine detaillierte Darstellung der implementierten Funktionen zum Import, zur Bearbeitung, Suche, Löschung und zum Export von BibTeX-Daten.

### 4.1 Systemarchitektur

Das entwickelte Assistenzsystem für wissenschaftliches Arbeiten basiert auf einer klar strukturierten 3-Schichten-Architektur. Es besteht aus einem Frontend zur Benutzerinteraktion, einem Backend zur Verarbeitung der Anfragen sowie einer lokalen Datenbank zur temporären Datenhaltung.

Das Frontend wurde mit React, JavaScript und CSS implementiert, um eine erfolgreiche Benutzerinteraktion zu ermöglichen. Über das Frontend können Professor:innen sowie andere Personen mit wissenschaftlichen Publikationen BibTeX-Dateien importieren, deren Einträge bearbeiten oder löschen und anschließend als XML-Datei exportieren, um sie in OPUS zu importieren. Das Backend wurde mit Node.js und Express realisiert und stellt über definierte Endpoints die Schnittstelle zwischen Frontend und Datenbank bereit. Es übernimmt die Verarbeitung der Import- und Exportvorgänge sowie die Datenpersistenz. Die lokale Datenspeicherung erfolgt im Local Storage des Systems, wodurch keine externe Datenbankverbindung notwendig ist. Dies vereinfacht die Architektur, ermöglicht aber dennoch das Zwischenspeichern von Daten zwischen verschiedenen Arbeitsschritten innerhalb einer Sitzung.

### 4.2 Technologie-Stack

Das Assistenzsystem wurde mit moderne und effektive Technologie Stack entwickelt, der eine einfache Wartung ermöglicht. Der Stack umfasst sowohl Frontend und Backend Technologien sowie die lokalen Datenspeicherung.

#### 4.2.1 Frontend

Für die Benutzeroberfläche wurde das React-Framework in Kombination mit JavaScript eingesetzt. React ermöglicht eine komponentenbasierte Entwicklung. Dadurch sind einzelne Funktionseinheiten wie Importformulare, Bearbeitungsansichten und Exportfunktionen klar voneinander getrennt und wiederverwendbar. Um eine ansprechende und benutzerfreundliche Oberfläche zu gewährleisten, wurden die Gestaltung und das Layout mit CSS umgesetzt.

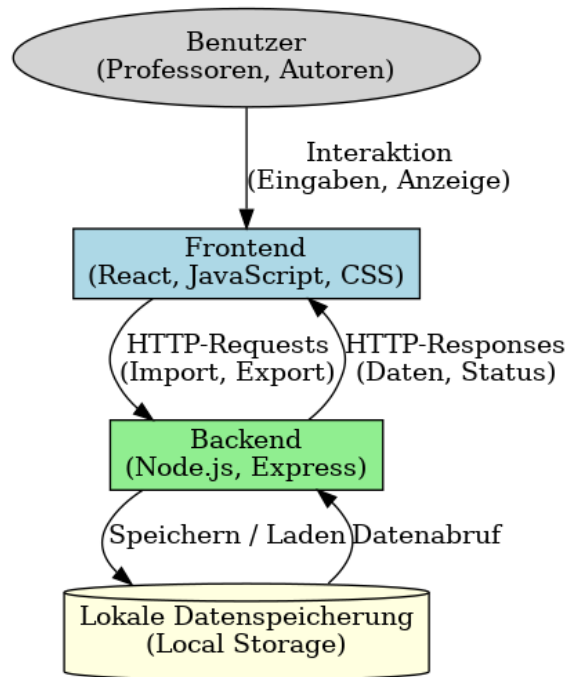


Abbildung 4.1: Systemarchitektur des entwickelten Assistenzsystems

### 4.2.2 Backend

Die serverseitige Logik basiert auf Node.js mit dem Express-Framework. Durch die Verwendung von Node.js wird eine ereignisgesteuerte und asynchrone Verarbeitung ermöglicht, wodurch die Verarbeitung von Benutzeraktionen beschleunigt werden kann. Express bietet eine klare Struktur für die Definition von Endpoints, über die das Frontend mit dem Backend kommuniziert. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit REST-Endpoints, die insbesondere für die Steuerung von Import- und Exportprozessen sowie für den Zugriff auf die lokale Datenspeicherung genutzt werden.

### 4.2.3 Datenhaltung

Für die Datenspeicherung wird der Local Storage des Browsers verwendet. Dieser ermöglicht eine einfache, eingeschränkt persistente Ablage der importierten BibTeX-Dateien, die auch nach dem Schließen des Browsers erhalten bleibt. Da die Daten lediglich als temporäre Zwischenablage dienen und anschließend im OPUS-Format exportiert werden, ist der Einsatz einer vollwertigen Datenbank nicht erforderlich. Diese Entscheidung reduziert die Systemkomplexität und genügt den Anforderungen des Systems.

## 4.3 Implementierung der Features

### 4.3.1 Parsen und API-Kommunikation

Zu Beginn wurde ein Parser-Service implementiert, der eine hochgeladene .bib-Datei einliest und deren Inhalte in ein strukturiertes JSON-Format umwandelt. Dies ermöglicht eine einfache Weiterverarbeitung der Literaturdaten im Frontend. Dabei wurden Bibliotheken genutzt, um die einzelnen Felder wie Titel, Autoren, Jahr und Publikationsart korrekt zu extrahieren.

Für die Kommunikation zwischen Backend und Frontend wurden mehrere REST-API-Endpunkte erstellt. Diese liefern die geparsten Daten im JSON-Format, nehmen Änderungen vom Frontend entgegen und stellen Funktionen zum Speichern und Löschen bereit. Die Endpunkte wurden so gestaltet, dass sie sowohl einzelne Einträge als auch komplette Datensätze verarbeiten können.

### 4.3.2 Importieren, Bearbeiten und Trennen der Einträge

Im Frontend wurde ein Button „Importieren“ implementiert, der es dem Benutzer ermöglicht, eine lokale .bib-Datei auszuwählen. Nach der Auswahl wird die Datei an das Backend gesendet, dort geparkt und die verarbeiteten Daten werden im Frontend angezeigt.

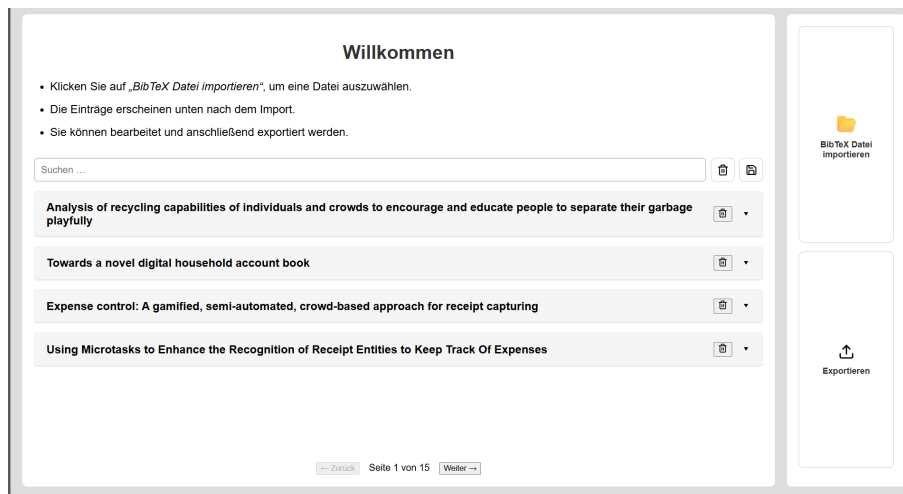


Abbildung 4.2: Benutzeroberfläche des Import-Buttons und Trennen der Einträge

Jeder Eintrag kann direkt in der Oberfläche bearbeitet werden. Änderungen an Feldern wie Titel, Autoren oder Jahr werden sofort in der aktuellen Ansicht übernommen und können später gespeichert werden. Eine spezielle Logik trennt die Autorenangaben aus der .bib-Datei in einzelne Felder. Dies erlaubt eine saubere Darstellung und erleichtert die Bearbeitung einzelner Namen.

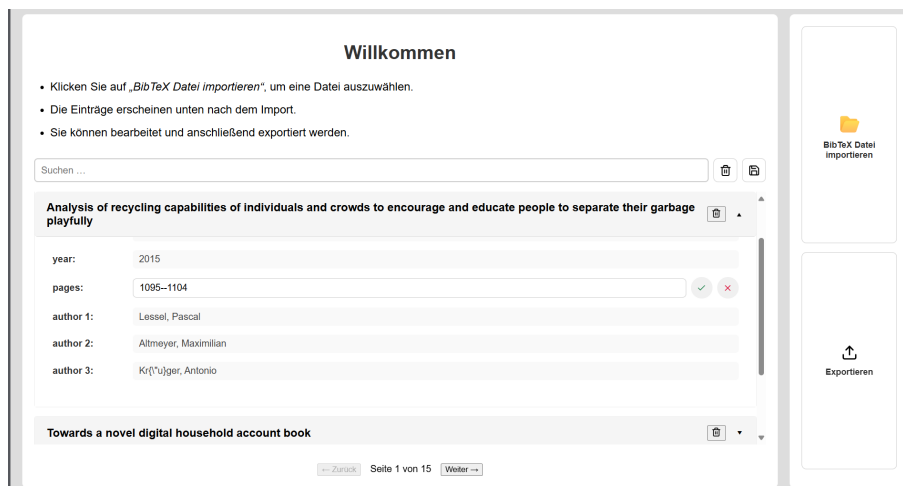


Abbildung 4.3: Bearbeitung eines Literatur-Eintrags

### 4.3.3 Anzeige und Navigation der Einträge

Um die Übersichtlichkeit zu erhöhen, werden die einzelnen Literatur-Einträge in einer aufklappbaren Struktur dargestellt. So kann der Benutzer gezielt die Details eines Eintrags einsehen oder ausblenden.

Um die Navigation bei vielen Einträgen zu vereinfachen, wurde eine Paginierung implementiert. Diese teilt die Liste der Einträge in mehrere Seiten auf und reduziert so die Ladezeit und die visuelle Überlastung.

### 4.3.4 Such- und Löschfunktionen

Eine Suchkomponente ermöglicht das Filtern von Einträgen anhand von Schlagwörtern. Dies erleichtert das Auffinden bestimmter Publikationen in großen Datenbeständen. Mit dem Button „Alle löschen“ können sämtliche Einträge in der aktuellen Ansicht entfernt werden. Diese Funktion ist besonders nützlich, wenn ein neuer Datensatz importiert werden soll.

### 4.3.5 Speicherung und Export der Daten

Über den Local Storage des Browsers werden Änderungen lokal gespeichert, sodass diese auch nach einem Neuladen der Seite erhalten bleiben. Diese Funktion dient als Zwischenspeicher, bevor die Daten endgültig exportiert oder gespeichert werden. Der Button „Speichern“ ermöglicht es, alle vorgenommenen Änderungen dauerhaft zu sichern. Dabei werden die aktuellen Daten aus dem Local Storage übernommen und entweder im Backend oder als Exportdatei gespeichert.

Zum Schluss bietet der Button „Exportieren“ die Möglichkeit, alle gespeicherten Daten in eine XML-Datei umzuwandeln und herunterzuladen. Diese Datei kann später in OPUS importiert werden.

## 5 Diskussion

Das entwickelte Assistenzsystem zur Übertragung wissenschaftlicher Arbeiten in das OPUS-Publikationssystem erfüllt die wesentlichen Zielsetzungen des Projekts. Professoren und Professorinnen haben die Möglichkeit, BibTeX-Dateien zu importieren, die enthaltenen Einträge zu bearbeiten oder zu löschen und im Anschluss im OPUS-Format zu exportieren. Die Bedienung erfolgt vollständig über eine Weboberfläche, was eine einfache und intuitive Nutzung ermöglicht. Durch den gewählten Technologie-Stack aus React, Node.js und Local Storage konnte ein leichtgewichtiger Prototyp realisiert werden, der ohne zusätzliche Server- oder Datenbankinfrastruktur auskommt.

Die im Projekt definierten technischen Ziele wurden weitgehend erreicht. Sämtliche Kernfunktionen, nämlich Import, Bearbeitung, Suche, Speicherung, Löschung und Export von BibTeX-Daten, sind implementiert und funktionieren zuverlässig innerhalb der gewählten Systemarchitektur. Im Zuge der Optimierung der Benutzerfreundlichkeit wurden ergänzend Funktionen wie eine Echtzeitvorschau der Einträge und eine automatische Trennung einzelner Felder realisiert. Die vorliegende Umsetzung hat das Potenzial, den Publikationsprozess zu erleichtern und die mit manueller Eingabe und Formatierung häufig auftretenden Fehler zu reduzieren.

Während des Implementierungsprozesses traten jedoch verschiedene Herausforderungen auf. Die Analyse der vorliegenden Daten ergab, dass das Parsen von .bib-Dateien im Backend mit einer hohen Komplexität verbunden ist. Dies ist auf die Berücksichtigung unterschiedlicher Formatvarianten und Sonderzeichen zurückzuführen. Auch die dynamische Bearbeitung einzelner Autoren im Frontend stellte eine technische Herausforderung dar, da hierfür eine flexible und gleichzeitig stabile Datenstruktur erforderlich war. Darüber hinaus waren organisatorische Schwierigkeiten bei der parallelen Arbeit an Frontend und Backend zu verzeichnen, was eine präzise Abstimmung im Team erforderlich machte. Die zuvor genannten Probleme konnten durch spezifische Anpassungen in der Parserlogik, erweiterte Validierungsmechanismen und transparente Kommunikationswege innerhalb des Teams weitgehend gelöst werden.

Insgesamt hat sich die gewählte Architektur als zweckmäßig erwiesen, um die gestellten Anforderungen mit überschaubarem Entwicklungsaufwand umzusetzen. Der modulare Aufbau mit klarer Trennung von Frontend, Backend und Datenspeicherung ermöglicht eine einfache Erweiterbarkeit, beispielsweise durch die Integration einer Benutzeranmeldung, von Mehrsprachigkeit oder durch die direkte Anbindung an OPUS über eine API. Die Entwicklung hat zudem gezeigt, dass ein enger Austausch im Team und eine klare Aufgabenteilung für die termingerechte Umsetzung entscheidend waren.

Für eine zukünftige Weiterentwicklung wäre es sinnvoll, neben der Verbesserung der Datenpersistenz auch Funktionen wie Mehrbenutzerunterstützung, erweiterte Suchfilter oder eine direkte Online-Veröffentlichung zu integrieren. Durch diese Erweiterungen würde sich das System von einem reinen Übertragungswerkzeug zu einer vollwertigen Publikationsplattform entwickeln und den Mehrwert für die Zielgruppe nochmals deutlich steigern.



## 6 Manual

In diesem Kapitel wird die Nutzung des entwickelten Assistenzsystems erläutert. Zunächst wird erläutert, wie das Projekt lokal gestartet und lauffähig gemacht wird. Im Anschluss folgt eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Bedienung der wichtigsten Funktionen: vom Import einer BibTeX-Datei über die Bearbeitung einzelner Einträge bis hin zum Export im OPUS-Format. Das Ziel dieses Kapitels besteht darin, zukünftigen Nutzern und Entwicklern eine klare und vollständige Anleitung zur Verwendung des Systems zu bieten.

### 6.1 Starten der Projekts

Um das entwickelte Assistenzsystem auszuführen sind zunächst die notwendigen Systemvoraussetzung zu erfüllen, die in Tabelle 6.1 dargestellt sind.

| Komponente        | Beschreibung                                                       | Beispiel           |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Node.js           | Laufzeitumgebung für die Ausführung der Anwendung                  | v24.5.0            |
| Git               | Versionskontrollsystem für den Zugriff auf das Projekt-Repository  | v2.50.1            |
| IDE / Code-Editor | Entwicklungsumgebung zur Bearbeitung und Verwaltung des Quellcodes | Visual Studio Code |
| Webbrowser        | Moderner Browser für die Web Storage API                           | Chrome             |

Tabelle 6.1: Systemvoraussetzungen für das Assistenzsystem

Der Quellcode des Projekts wird über die Versionskontrolle bezogen. Die Installation und der Start erfolgen in folgenden Schritten:

- Git-Repository lokal klonen: `git clone https://github.com/brielmohoms/publiflow`
- In das Projektverzeichnis wechseln und Abhängigkeiten installieren: `npm install`
- In das Backend verzeichnis wechseln: `cd backend` und das Projekt starten: `npm start`
- Projekt im Entwicklungsmodus starten: `npm start`
- Die Anwendung dann unter `http://localhost:3000` im Browser erreichbar.

### 6.2 Bedienung des Projekts

Die entwickelte Anwendung ist bewusst einfach und intuitiv gestaltet, um den Nutzerinnen und Nutzern einen schnellen Einstieg zu ermöglichen. Nach dem Start wird die Hauptoberfläche angezeigt, auf der alle zentralen Funktionen unmittelbar zugänglich sind.

## Anleitung zur Bedienung

Die grundlegende Nutzung des Projekts erfolgt in folgenden Schritten:

1. **Import einer BibTeX-Datei:** Über den Button „Importieren“ kann eine lokale .bib-Datei ausgewählt werden. Nach dem Upload werden die Daten automatisch geparkt und in der Anwendung angezeigt.
2. **Darstellung der Einträge:** Die Literatureinträge erscheinen in einer aufklappbaren Liste. Details können je nach Bedarf ein- oder ausgeblendet werden.
3. **Bearbeitung von Feldern:** Einzelne Felder wie Titel, Autoren, Year ... lassen sich direkt bearbeiten. Änderungen werden sofort in der Ansicht übernommen und können zwischengespeichert werden. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Trennung der Autoreninformationen in einzelne Felder, um eine präzisere Bearbeitung zu ermöglichen.
4. **Navigation und Suche:** Bei größeren Datensätzen unterstützt eine Paginierung die Übersicht, indem Einträge auf mehrere Seiten verteilt werden. Eine integrierte Suchfunktion erlaubt es, gezielt nach Einträgen zu filtern.
5. **Löschen von Einträgen:** Einträge können einzeln oder gesammelt über die vorgesehenen Lösch-Buttons entfernt werden.
6. **Zwischenspeicherung im Browser:** Um Datenverluste zu vermeiden, werden Änderungen automatisch im Local Storage des Browsers zwischengespeichert. Dadurch bleiben Bearbeitungen auch nach einem Neuladen der Seite erhalten.
7. **Speichern der Änderungen:** Mit dem Button „Speichern“ können alle Änderungen dauerhaft gesichert werden.
8. **Export der Daten:** Über den „Exportieren“-Button lassen sich die bearbeiteten Daten als XML-Datei ausgeben. Diese Datei ist kompatibel mit OPUS und kann dort weiterverwendet werden.

Insgesamt ist die Anwendung so konzipiert, dass alle wesentlichen Funktionen ohne lange Einarbeitung genutzt werden können. Die klare Struktur der Oberfläche sowie die direkte Rückmeldung bei Interaktionen gewährleisten, dass die Bedienung auch für neue Nutzerinnen und Nutzer verständlich und effizient ist.



# 7 User Test

Dieses Kapitel beschreibt den durchgeführten User Test, der dazu dient, die Benutzerfreundlichkeit und Funktionalität der entwickelten Anwendung praxisnah und unter realitätsnahen Bedingungen zu evaluieren.

## 7.1 Methode und Ablauf

Der User Test wurde mit drei Master-Studierenden der Informatik durchgeführt, die bereits Erfahrung im Umgang mit BibTeX-Dateien hatten. Die Testpersonen führten verschiedene Aufgaben aus, darunter das Importieren einer BibTeX-Datei, das Bearbeiten und Löschen von Einträgen, die Nutzung der Suchfunktion, das Speichern der Änderungen, die Navigation durch die Einträge mittels Paginierung sowie das Exportieren der Daten. Die Anwendung wurde lokal ausgeführt, da sie noch nicht deployed war. Der Test fand in einem Hörsaal der Hochschule in einer Live-Umgebung statt, um eine realistische Nutzungssituation zu simulieren.

## 7.2 Ergebnisse

Die Testpersonen konnten die Funktionen erfolgreich ausführen und gaben wertvolles Feedback zur Benutzerfreundlichkeit und Performance der Anwendung. Insbesondere wurden die Import-Export Funktion und die Bearbeitungsmöglichkeiten als intuitiv bewertet. Die Paginierung wurde als hilfreich empfunden, um den Überblick bei großen Datensätzen zu behalten.

Als Verbesserungsvorschläge wurde genannt, dass ein Dunkelmodus (Dark Mode) gewünscht wird, da die Anwendung derzeit nur in hellem Design verfügbar ist. Außerdem wurde angemerkt, dass die Schaltflächen „Eintrag löschen“ und „Alle Einträge löschen“ auf den ersten Blick nicht klar voneinander zu unterscheiden sind. Zusätzlich wurde von den Testpersonen der Wunsch geäußert, die Anwendung mehrsprachig anzubieten, um eine breitere Nutzergruppe anzusprechen und die Bedienbarkeit für Anwender mit unterschiedlichem sprachlichem Hintergrund zu verbessern. Insgesamt bestätigte der User Test die Grundfunktionalität und gab Hinweise für zukünftige Verbesserungen.

## 7.3 Interpretation der Ergebnisse und deren Auswirkungen

Die erfolgreichen Tests bestätigen, dass die Grundfunktionalität der Anwendung den Anforderungen der Zielgruppe entspricht und die Kernprozesse wie Import, Bearbeitung, Suche und Navigation, Export zuverlässig funktionieren. Die positive Rückmeldung zur Benutzerfreundlichkeit und Performance zeigt, dass das System gut auf die Bedürfnisse erfahrener Nutzer abgestimmt ist.

Die Hinweise auf den Wunsch nach einem Dunkelmodus und die Unklarheit bei den Lösch-Schaltflächen verdeutlichen, dass trotz funktionaler Stabilität das Nutzererlebnis

weiter verbessert werden kann. Insbesondere die visuelle Gestaltung und Bedienbarkeit spielen eine wichtige Rolle für die Akzeptanz der Anwendung im Alltag.

Diese Erkenntnisse haben direkte Auswirkungen auf die weitere Entwicklung: Die Implementierung eines Dark Modes sowie eine klarere Differenzierung der Bedienelemente sollten prioritär umgesetzt werden, um die Usability weiter zu steigern. Darüber hinaus legen die Ergebnisse nahe, dass die Einführung einer mehrsprachigen Benutzeroberfläche von großem Vorteil wäre, um die Zugänglichkeit und Nutzerfreundlichkeit für Anwender mit unterschiedlichem sprachlichen Hintergrund zu erhöhen. Dies könnte die Anwendung für ein internationales Publikum öffnen und ihre Verbreitung fördern. Zukünftige Tests mit einer größeren und vielfältigeren Nutzergruppe erscheinen ebenfalls sinnvoll, um weitere Optimierungspotenziale zu identifizieren und die Anwendung noch breiter nutzbar zu machen.

Insgesamt unterstreichen die Resultate die Bedeutung praxisnaher Tests frühzeitig im Entwicklungsprozess, um gezielt auf Benutzerbedürfnisse einzugehen und die Softwarequalität nachhaltig zu verbessern.

## 8 Fazit und Ausblick

### 8.1 Fazit

Das entwickelte Assistenzsystem zur Eintragung wissenschaftlicher Arbeiten erfüllt die wesentlichen Projektziele. Nutzer:innen können BibTeX-Dateien importieren, deren Einträge bei Bedarf bearbeiten oder löschen, durchsuchen und im Anschluss im OPUS-Format exportieren. Dadurch wird der Publikationsprozess deutlich vereinfacht, da wiederkehrende manuelle Eingaben und fehleranfällige Formatierungen entfallen.

Hervorzuheben ist zudem die benutzerfreundliche Oberfläche, die eine intuitive Interaktion ermöglicht und durch Funktionen wie Echtzeit-Vorschau, Paginierung und Suchfilter ergänzt wird. Die positiven Ergebnisse des Usability-Tests bestätigen, dass das System in seiner jetzigen Form zuverlässig funktioniert und von erfahrenen Anwender:innen als nützlich und effizient wahrgenommen wird.

Gleichzeitig hat das Projekt gezeigt, dass die klare Trennung von Frontend, Backend und Datenspeicherung in einer leichtgewichtigen Architektur (React, Node.js, Local Storage) eine gute Basis für Erweiterungen bietet. Trotz technischer Herausforderungen, insbesondere beim Parsen komplexer BibTeX-Dateien und der dynamischen Bearbeitung von Autoren, konnte eine stabile Lösung entwickelt werden.

### 8.2 Ausblick

Für zukünftige Entwicklungen bestehen mehrere sinnvolle Erweiterungsmöglichkeiten. Zunächst wäre eine Mehrsprachigkeit der Benutzeroberfläche wünschenswert, um eine breitere Nutzergruppe zu erreichen und die internationale Verwendbarkeit zu steigern. Die Implementierung von Benutzerkonten könnte eine Personalisierung der Nutzung bewirken und die Förderung einer kollaborativen Arbeitsweise unterstützen.

Darüber hinaus wird die Integration eines Dark Modes empfohlen, um die Benutzerfreundlichkeit weiter zu erhöhen. Auf technischer Ebene besteht hinsichtlich des Local Storage Optimierungspotenzial, beispielsweise durch den Einsatz optimierter Speicherstrategien, automatisches Zwischenspeichern oder Versionierung. Diese Lösung wurde bewusst so konzipiert, dass sie eine geringe Größe aufweist und unabhängig von externer Infrastruktur ist. Dadurch eignet sie sich in besonderer Weise für den Einsatz in Hochschulumgebungen.

Langfristig ließe sich das System von einem reinen Transfer-Tool zu einer vollwertigen Publikationsplattform weiterentwickeln. Funktionen wie erweiterte Such- und Filteroptionen, Mehrbenutzerunterstützung oder die direkte Online-Veröffentlichung würden den Mehrwert für Forschende und Studierende nochmals deutlich steigern.



# Literatur

- [1] Lars Benedikt Kaesberg, Terry Ruas, Jan Philip Wahle und Bela Gipp. „CiteAssist: A system for automated preprint citation and BibTeX generation“. In: *arXiv preprint arXiv:2407.03192* (2024).
- [2] Donald E. Knuth. „Computer Programming as an Art“. In: *Communications of the ACM* 17.12 (1974), S. 667–673.
- [3] Aleksandar Kovačević, Dragan Ivanović, Branko Milosavljević, Zora Konjović und Dušan Surla. „Automatic extraction of metadata from scientific publications for CRIS systems“. In: *Program* 45.4 (2011), S. 376–396.



## Abbildungsverzeichnis

|     |                                                                          |   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|---|
| 4.1 | Systemarchitektur des entwickelten Assistenzsystems . . . . .            | 8 |
| 4.2 | Benutzeroberfläche des Import-Buttons und Trennen der Einträge . . . . . | 9 |
| 4.3 | Bearbeitung eines Literatur-Eintrags . . . . .                           | 9 |

## Tabellenverzeichnis

|     |                                                         |    |
|-----|---------------------------------------------------------|----|
| 6.1 | Systemvoraussetzungen für das Assistenzsystem . . . . . | 13 |
|-----|---------------------------------------------------------|----|





## Kolophon

Dieses Dokument wurde mit der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Vorlage für Abschlussarbeiten an der htw saar im Bereich Informatik/Mechatronik-Sensortechnik erstellt (Version 2.25, August 2024). Die Vorlage wurde von Yves Hary und André Miede entwickelt (mit freundlicher Unterstützung von Thomas Kretschmer, Helmut G. Folz und Martina Lehser). Daten: (F)10.95 – (B)426.79135pt – (H)688.5567pt