

## **Fakultät IV**

Department Elektrotechnik und Informatik

der Universität Siegen

**Institut für Wissensbasierte Systeme & Wissensmanagement**

## **Bachelorarbeit**

Design und Implementierung einer Lernschnittstelle auf Basis von Angular mit integrierter Lerndatenanalyse-Unterstützung, Neo4j-Integration und Einsatz eines Empfehlungssystem-Servers durch Flask

Design and Implementation of a Learning Interface Based on Angular with Integrated Learning Data Analytics Support, Neo4j Integration, and Use of a Flask-Based Recommendation System Server

Eingereicht von:

Remoon Almaghout

Matrikel-Nr.: 1433227

Studiengang:

Informatik

Prüfer:

Prof. Dr.-Ing. Madjid Fathi

Zweitprüfer:

M. Sc. Hasan Abu Rasheed

Betreuer:

M. Sc. Hasan Abu Rasheed

Siegen, den 11.04.2024

## Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe, insbesondere keine anderen als die angegebenen Informationen aus dem Internet.

Diejenigen Paragraphen der für mich gültigen Prüfungsordnung, welche etwaige Betrugsversuche betreffen, habe ich zur Kenntnis genommen.

Der Speicherung meiner Masterarbeit zum Zwecke der Plagiatsprüfung stimme ich zu. Ich versichere, dass die elektronische Version mit der gedruckten Version inhaltlich übereinstimmt.

Siegen, 11.04.2024

-----

(Ort, Datum)

-----

(Unterschrift)

## **Abstract (Englisch)**

Given the current era, the presence of learning platforms in our lives is indispensable. Online learning has become crucial in universities, schools, and various organizations. In this bachelor's thesis, we focus on advancing and designing a learning platform to enable users to access Open Educational Resources (OER) and local learning resources on our website while facilitating their learning processes. Our aim is to make learning as easy as possible, helping learners achieve their goals and fulfill their learning needs. To achieve this, we conduct comprehensive data collection and delve into the field of web analytics. We explain the basics of web analytics, compare well-known analytics tools, and discuss potential challenges in conducting web analytics. Furthermore, we outline the fundamentals for website design, considering collected data and addressing issues in displaying OER and local video data. The results of this work enable users to access a wide range of resources online and track their learning progress, while laying the groundwork for a data-driven recommendation system that facilitates the ongoing development and improvement of the website. Evaluating the process and results is crucial for the continuous development of the platform. Overall, this work emphasizes the importance of data analysis and technology in the ongoing enhancement of a learning platform.

## **Abstract (Deutsch)**

Angesichts der aktuellen Zeit ist das Vorhandensein von Lernplattformen aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken. Online-Lernen ist an Universitäten, Schulen und in vielen Organisationen zu einer entscheidenden Komponente geworden. In dieser Bachelorarbeit beschäftigen wir uns mit der Weiterentwicklung und Gestaltung einer Lernplattform, um den Nutzern die Möglichkeit zu geben, OER und lokale Lernressourcen auf unserer Webseite anzuzeigen und ihre Lernprozesse zu unterstützen. Unser Ziel ist es, das Lernen so einfach wie möglich zu gestalten, um den Lernenden dabei zu helfen, ihre Ziele zu erreichen und ihre Lernbedürfnisse zu erfüllen. Dazu führen wir eine umfassende Datensammlung durch und vertiefen uns in das Feld der Webanalyse. Wir erklären die Grundlagen der Webanalyse sowie den Vergleich bekannter Analysetools und diskutieren mögliche Herausforderungen bei der Durchführung von Webanalysen. Des Weiteren erläutern wir die Grundlagen für das Design einer Webseite, die Berücksichtigung von gesammelten Daten und die Lösung von Problemen bei der Anzeige von OER und lokalen Videodaten. Die Ergebnisse dieser Arbeit ermöglichen es den Nutzern, online auf eine Vielzahl von Ressourcen zuzugreifen und ihre Lernfortschritte zu verfolgen, während wir gleichzeitig die Grundlage für ein datenbasiertes Empfehlungssystem schaffen, das die Weiterentwicklung und Verbesserung der Webseite erleichtert. Die Evaluation des Prozesses und der Ergebnisse ist entscheidend für die kontinuierliche Weiterentwicklung der Plattform. Insgesamt wird in dieser Arbeit die Bedeutung von Datenanalysen und Technologie für die kontinuierliche Verbesserung einer Lernplattform hervorgehoben.

Inhaltsverzeichnis

<b>Abstract (Englisch)</b>	<b>2</b>
<b>Abstract (Deutsch)</b>	<b>3</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>6</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>8</b>
<b>1 Einführung</b>	<b>9</b>
1.1 Problemstellung	9
1.2 Zielsetzung	10
<b>2 Grundlagen</b>	<b>11</b>
2.1 Design der Webseite	11
2.2 Ziele der Datensammeln	13
2.3 Art Daten sammeln	13
2.4 Darstellungsformen von Datensammeln	15
2.5 Webanalyse	16
2.5.1 Einführung in die Webanalyse	16
2.5.2 Grundlagen von Webanalyse	16
2.5.3 Webanalyse Tools	17
2.5.4 Probleme im Web Analytics	17
<b>3 Anforderungsanalyse</b>	<b>18</b>
3.1 Analyse des Arbeitsflusses	18
3.2 Funktionale Anforderungen	22
3.3 Nicht-Funktionale Anforderungen	22
<b>4 Konzeption und Implementierung</b>	<b>23</b>
4.1 Technische Umgebung	23
4.2 Technologien	26
4.2.1 Angular	26
4.2.2 Flask	26
4.2.3 Neo4j	30
4.2.4 MySQL	31
4.2.5 Matomo	31
4.3 Anwendung der Technologien	49
4.3.1 Startseite	49

---

4.3.2	Authentifizierung .....	50
4.3.3	Willkommensseite .....	51
4.3.4	Diagramm mit Dashboard -Seite integrieren .....	54
4.3.5	Diagramm Seite .....	55
4.3.6	Thema Anzeige Seite.....	59
<b>5</b>	<b>Evaluation .....</b>	<b>63</b>
5.1	Prozess .....	63
5.2	Resultate .....	63
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und zukünftige Arbeit .....</b>	<b>69</b>
6.1	zukünftige Arbeit.....	69
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>70</b>
<b>I.</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>72</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Funktionsbereiche von Web-Analytics-Systemen .....	15
Abbildung 2: Arbeitsfluss_1.....	18
Abbildung 3: Arbeitsfluss_2.....	19
Abbildung 4: Arbeitsfluss_3.....	20
Abbildung 5: Arbeitsfluss_4.....	21
Abbildung 6: Technische Umgebung.....	34
Abbildung 7 Matoma. Service.ts .....	37
Abbildung 8: Matomo-Dashboard... ..	38
Abbildung 9: Besucher-Übersicht .....	39
Abbildung 10: Besucher-Log .....	40
Abbildung 11: Besucher Profile .....	42
Abbildung 12: Benutzer-IDs .....	42
Abbildung 13: Formate exportieren .....	44
Abbildung 14: Verhalten-Seiten .....	45
Abbildung 15: Verhalten-Einstiegsseiten .....	46
Abbildung 16: Verhalten-Ereignisse .....	47
Abbildung 17: Verhalten- Transitionen .....	48
Abbildung 18: Verhalten- Leistung .....	50
Abbildung 19: Startseite .....	52
Abbildung 20: Willkommen Auswahl .....	53
Abbildung 21: Branchen-Suchfeld .....	54
Abbildung 22: Reisen-Suchfeld.....	54
Abbildung 23: Box_info-Dashboard .....	55
Abbildung 24: Dialogfenster-Buttons.....	56
Abbildung 25: Top-Bar und Info-Box.....	56
Abbildung 26: Journey-Auswahl.....	57
Abbildung 27: Buttons-Diagramm .....	58

---

Abbildung 28: Diagramm Seite .....	59
Abbildung 29: Willkommenscontainer .....	60
Abbildung 30: Seitenliste .....	62
Abbildung 31: OER-Anzeige.....	58
Abbildung 32: Evaluation-Benutzerfreundlichkeit.....	64
Abbildung 33: Evaluation-Design.....	64
Abbildung 34: Evaluation-Suchfunktionen.....	65
Abbildung 35: Evaluation-Klarheit.....	66
Abbildung 36: Evaluation-Weiterer Erkundungswille.....	66
Abbildung 37: Evaluation-Schaltflächen.....	67
Abbildung 38: Feedback-geben.....	67
Abbildung 39: Feedback-ändern.....	68



## **Abkürzungsverzeichnis**

ID – Identifikation

GDPR – General Data Protection Regulation

DSGVO – Datenschutz-Grundverordnung

CORS – Cross-Origin Resource Sharing

CSP – Content Security Policy

XSS – Cross-Site Scripting

OER – Open Education Resources

EP – Education package

HTTP – Hypertext Transfer Protocol

API – Application Programming Interface

HTML – Hypertext Markup Language

CSS – Cascading Style Sheets

UI – User Interface

## 1 Einführung

In einer zunehmend digitalisierten Welt spielen Online-Lernplattformen eine immer wichtigere Rolle bei der Vermittlung von Wissen und Fähigkeiten. Die Gestaltung solcher Plattformen stellt jedoch eine komplexe Herausforderung dar, da sie nicht nur benutzerfreundlich sein müssen, sondern auch auf individuelle Bedürfnisse und Lernstile eingehen sollen. Diese Bachelorarbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung einer Lernschnittstelle unter Verwendung von Angular und deren Verwaltung durch einen Flask-Server.

Das Hauptziel dieser Arbeit besteht darin, die vorhandene Oberfläche der Lernplattform anzupassen. Dabei liegt der Fokus nicht nur auf der Schaffung einer benutzerfreundlichen Umgebung, sondern auch auf dem Verständnis des Nutzerverhaltens und der Interessen. Durch die Sammlung und Analyse von Daten über das Nutzerverhalten, einschließlich der Verwendung von Matomo als Webanalysetool.

Ein zentrales Element dieser Arbeit ist die Integration eines Empfehlungssystems, das auf den gesammelten Daten basiert. Dieses System nutzt Informationen über das Nutzerverhalten, um die Lernerfahrung für jeden einzelnen Benutzer zu optimieren.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Entwicklung eines Lernprozesses, der den Benutzern Spaß am Lernen bringt. Ich werde in dieser Arbeit erläutern, wie ich einen Lernprozess entwickle, der nicht nur aufklärend ist, sondern auch die Motivation der Benutzer steigert und sie dazu ermutigt, weiter zuzulernen.

### 1.1 Problemstellung

In meiner Bachelorarbeit befasse ich mich mit der Frage, wie wir den Lernpfad, den wir aus den Empfehlungen des Empfehlungssystems erhalten, flexibler gestalten können. Dieser Lernpfad basiert auf Daten, die in unserer Datenbank gespeichert sind und in verschiedenen Formen vorliegen. Unser Ziel ist es, für jeden Nutzer einen individuellen Lernpfad zu verwalten und sicherzustellen, dass der Fortschritt jedes Nutzers gespeichert wird. Dabei möchten wir die Benutzeroberfläche so gestalten, dass sie benutzerfreundlich ist und das Lernen Spaß macht.

Ein weiteres Anliegen ist es, Daten von jedem Nutzer zu sammeln, um unser Empfehlungssystem zu verbessern. Wir wollen herausfinden, welche Daten für die Anpassung der Empfehlungen besonders wichtig sind und wie wir diese Daten effizient erfassen können. Außerdem möchten wir klären, ob die Ressourcen für das Lernen öffentlich zugänglich oder lokal verfügbar sind und wie wir sie auf unserer Webseite anzeigen können, um Daten zu sammeln. Dabei werden wir untersuchen, welche Werkzeuge am besten geeignet sind, um lokale und Online-Ressourcen zu verwalten, und warum wir uns für die Verwendung von Matomo anstelle anderer Tools wie Google Analytics entschieden haben.

Ein weiteres Anliegen ist die Integration unserer entwickelten Benutzeroberfläche mit der bereits vorhandenen Oberfläche für die Lernschnittstelle. Wir werden analysieren, welche Designaspekte berücksichtigt werden müssen, um eine reibungslos Benutzererfahrung zu garantieren, und wie das Design der Schnittstelle optimiert werden kann.

## **1.2 Zielsetzung**

Die Zielsetzung besteht darin, eine Lernschnittstelle zu entwickeln, die Schülern dabei hilft, effektiver zu lernen. Dafür möchten wir hochwertige Lernmaterialien bereitstellen und eine benutzerfreundliche Navigation garantieren, damit Schüler problemlos finden, wonach sie suchen. Zusätzlich ist es wichtig, dass die Lernplattform schnell lädt. Wir werden auch Feedbacks und den Lernpfad der Schüler speichern, sodass sie ihren Lernfortschritt fortsetzen können, wenn sie die Plattform erneut besuchen.

Dabei nutzen wir Matomo zur Datensammlung, um zu verstehen, wie die Schüler die Plattform nutzen und wo Verbesserungsmöglichkeiten liegen. Die Benutzerinteraktionsanalyse konzentriert sich darauf, wie Schüler die Lernplattform nutzen, um zu lernen. Wir sammeln Daten darüber, wie sie sich auf der Plattform bewegen, welche Lernmaterialien sie verwenden und welche Fortschritte sie machen. Dadurch können dem Empfehlungssystem helfen, um ein Muster zu erkennen und personalisierte Lerninhalte anzubieten, die den individuellen Bedürfnissen der Schüler entsprechen.

Beispiele für die Benutzerinteraktionsanalyse auf unserer Lernplattform sind das Verfolgen von Klicks, Scrollverhalten, Suchanfragen sowie das Speichern von Feedbacks und Lernpfaden der Schüler, um ihren Lernfortschritt zu verstehen und zu unterstützen.

## 2 Grundlagen

In meinem theoretischen Teil meiner Bachelorarbeit geht es darum, wie wir Daten sammeln und verwenden können, um unsere Lernplattform zu verbessern. Ich betone die Wichtigkeit einer klaren Anleitung und einfacher Schritte, damit Benutzer die Plattform leicht verstehen und navigieren können. Außerdem diskutiere ich, wie interaktive Elemente die Benutzererfahrung verbessern können, indem sie sich an unsere Vorlieben anpassen und relevante Inhalte anzeigen. Ein weiterer Fokus liegt darauf, wie wichtig kontinuierliches Feedback von Benutzern ist, um die Plattform ständig zu verbessern. Zum Schluss betone ich die Bedeutung von regelmäßigen Tests und Verbesserungen der Plattform, wobei wir auf das Feedback der Benutzer hören und ihre Vorschläge berücksichtigen sollten. (Naprawski, 2023; Perez, 2020)

Des Weiteren beschäftigt sich Webanalyse mit der Messung, Sammlung, Analyse und Auswertung von Internetdaten zur Optimierung unserer Website-Nutzung. Dies betrifft uns als Betreiber unserer Lernplattform, da unsere Website eine wichtige Rolle für unseren Erfolg spielt. Die Herausforderung besteht darin, die Daten zu analysieren und daraus Maßnahmen abzuleiten, um beispielsweise die Benutzerführung zu verbessern oder unsere Lerninhalte effektiver zu machen. Bevor wir ein Web-Analysetool auswählen, müssen wir unsere Ziele und relevante Zahlen klar definieren. Die Auswahl eines geeigneten Tools sollte auf wissenschaftlicher Grundlage erfolgen. (Aden, 2012)

### 2.1 Design der Webseite

Das Design einer Webseite ist der erste Eindruck, den Besucher von unserer Seite bekommen. Es ist wichtig, dass das Design attraktiv und gleichzeitig benutzerfreundlich ist. Wir müssen uns Gedanken darüber machen, wer unsere Zielgruppe ist und was wir mit unserer Webseite erreichen möchten. Dabei spielen sowohl das Aussehen als auch die Funktionalität eine wichtige Rolle. (Karg, 2011)

Beim Design einer Webseite müssen verschiedene Punkte sorgfältig berücksichtigt werden, um eine effektive Benutzererfahrung zu garantieren. Im Folgenden werden einige wichtige Aspekte des Webseitendesigns beleuchtet, die bei der Gestaltung einer erfolgreichen Website von entscheidender Bedeutung sind. (Benyon, 1993)

- **Strukturierte Inhaltspräsentation:** Die Webseite sollte klar strukturiert sein, um die verschiedenen Aspekte der adaptiven Benutzeroberflächen leicht zugänglich zu machen. Dafür sollen wir klare Überschriften, Absätze und Aufzählungen verwenden, um die Inhalte zu gliedern und die Lesbarkeit zu verbessern.
- **Layout und Komposition:** Ein gutes Design berücksichtigt verschiedene Aspekte wie die Anordnung von Elementen und die Navigation auf der Webseite. Wir möchten, dass unsere Seite den Besuchern gefällt und sie dabei

unterstützt, die gesuchten Informationen schnell zu finden. Eine klare Navigation ist daher von großer Bedeutung.

- **Interaktive Elemente:** Wir sollen interaktive Elemente integrieren, wie interaktive Lernmodule, um den Lernprozess zu unterstützen und das Verständnis für adaptive Benutzeroberflächen zu vertiefen. Diese Elemente können den Nutzern ermöglichen, die Konzepte praktisch anzuwenden.
- **Grafische Darstellungen:** Wir sollen Grafiken verwenden, Diagramme oder Infografiken, um komplexe Konzepte visuell darzustellen. Dies könnte beispielsweise ein Diagramm sein, das die Architektur adaptiver Systeme veranschaulicht oder ein Flussdiagramm, das den Prozess der Benutzermodellierung und -anpassung erklärt.
- **Fallstudien und Beispiele:** Wir sollen Fallstudien oder Beispiele aus dem Bereich des E-Learnings integrieren, um zu zeigen, wie adaptive Benutzeroberflächen in der Praxis angewendet werden können. Dies könnte beispielsweise die Vorstellung einer adaptiven Lernplattform sein, die sich an die Lernbedürfnisse verschiedener Benutzer anpasst.
- **Ressourcen und weiterführende Informationen:** Wir sollen den Nutzern Ressourcen und weiterführende Informationen zur Verfügung stellen, um ihr Verständnis für adaptive Benutzeroberflächen zu vertiefen. Dies könnte Links zu relevanten Forschungsartikeln, Tutorials oder Fachforen umfassen, in denen diskutiert wird, wie adaptive Benutzeroberflächen implementiert werden können.
- **Farben und Texturen:** Die Auswahl von Farben und Texturen beeinflusst maßgeblich die Wirkung und die Nutzerführung auf einer Webseite. Wir sollten darauf achten, dass die gewählten Farben die gewünschten Emotionen beim Besucher hervorrufen und eine positive Stimmung erzeugen. Durch geschickten Einsatz von Farben und Texturen können wir die Aufmerksamkeit der Besucher lenken und eine einladende Atmosphäre schaffen.
- **Psychologie von Farben:** Es ist wichtig zu verstehen, welche Emotionen und Reaktionen bestimmte Farben bei den Besuchern hervorrufen können. Verschiedene Farben haben unterschiedliche psychologische Wirkungen, die von kulturellen und persönlichen Vorlieben abhängen. Wir sollten daher die psychologischen Aspekte der Farbwahl berücksichtigen, um eine positive Nutzererfahrung zu gewährleisten.
- **Farbschemata:** Die Auswahl und Kombination von Farben in einem Farbschema tragen dazu bei, eine einheitliche und ansprechende Gestaltung der Webseite zu erreichen. Durch die Verwendung von harmonischen Farbschemata können wir eine visuelle gute strukturierte Webseite gestalten, die die Besucher eine positive Wirkung hinterlässt.

## 2.2 Ziele der Datensammeln

Daten sind zunächst einmal nur Zeichenfolgen. Erst wenn sie miteinander verknüpft werden, entstehen Informationen. Und aus diesen Informationen können wir dann Wissen gewinnen. Diese Daten spielen eine wichtige Rolle für die Analyse des Lernverhaltens, die ein zentraler Bestandteil der Plattform ist.

Die Digitalisierung hat den Zugang zu Daten und deren Verarbeitung riesig erleichtert. Es gibt verschiedene Arten von Daten aus unterschiedlichen Quellen, die für unsere Lernplattform nützlich sein können.

Es ist jedoch wichtig zu verstehen, dass mehr Daten nicht automatisch zu mehr Wissen führen. Es wäre sorglos, Entscheidungen auf Vermutungen zu basieren. Stattdessen sollten wir datenbasierte Entscheidungen treffen, da sie oft wertvoller sind.

Die Auswahl der richtigen Technologie ist ebenfalls entscheidend und erfordert klare Zielsetzungen. Bei der Datenverarbeitung müssen wir strenge rechtliche Vorschriften beachten, insbesondere im Hinblick auf den Datenschutz.

Trotz möglicher Lücken in den Daten ist es wichtig, sie zu nutzen, um Einblicke zu gewinnen. In meiner Arbeit gehe ich darauf ein, wie wir diese Daten am besten nutzen können, um die Lernplattform effektiv zu gestalten. (Naprawski, 2023)

## 2.3 Art Daten sammeln

Um eine effektive Lernschnittstelle zu gestalten, ist es entscheidend, Daten über die Benutzer und ihre Interaktionen zu sammeln. Dieser Abschnitt beleuchtet verschiedene Methoden und Ansätze zum Sammeln von Daten (experts, 2023):

- **Benutzerprofilierung:** Die Benutzerprofilierung beinhaltet die Erfassung Informationen und Interessen der Benutzer. Diese Daten ermöglichen eine personalisierte Erfahrung, die auf die Bedürfnisse und Vorlieben der Benutzer passend sind. Ein Beispiel dafür ist die Verwendung von Algorithmen, um personalisierte Lernempfehlungen basierend auf dem Profil jedes Benutzers zu generieren.
- **Verhaltensverfolgung:** Durch die Verfolgung des Nutzerverhaltens auf der Plattform können wir verstehen, wie Benutzer mit den angebotenen Inhalten verhalten. Diese Daten helfen dabei, Trends zu identifizieren, das Engagement zu messen und Bereiche für Verbesserungen zu erkennen. Ein Beispiel ist die Analyse der Zeit, die ein Benutzer für das Abschließen einer Lektion benötigt, um die Effektivität des Lehrmaterials zu bewerten.
- **Flexible Inhalte:** Flexible Inhalte passen sich basierend auf den Interaktionen und dem Fortschritt der Benutzer an. Dies ermöglicht eine individualisierte Lernerfahrung, bei der der Schwierigkeitsgrad von Übungen angepasst und

zusätzliche Unterstützung bereitgestellt wird, wenn ein Benutzer Schwierigkeiten hat.

- **Nachrichten im Zusammenhang:** hier geht es darum, passende Benachrichtigungen basierend auf dem aktuellen Geschehen und den Handlungen der Benutzer bereitzustellen. Dadurch können wir Benutzer unterstützen. Ein Beispiel dafür ist, einem Benutzer Bescheid zu geben, wenn ein Lernziel erreicht wurde.
- **Interaktive Funktionen:** Sie erlauben es den Benutzern, aktiv mit der Lernplattform zu interagieren und ihr Feedback zu geben. Dies kann durch Kommentare und Bewertungen geschehen. Dadurch können wir besser verstehen, was die Benutzer mögen und an welchen Themen sie interessiert sind. Die Meinungen und Präferenzen der Benutzer helfen uns, die Plattform zu verbessern. Die Kombination dieser verschiedenen Methoden des Datensammelns ermöglicht es uns, ein umfassendes Bild der Benutzer und ihres Lernverhaltens zu erhalten. Durch die Analyse und Auswertung dieser Daten können wir die Lernschnittstelle kontinuierlich verbessern und an die sich ändernden Bedürfnisse und Vorlieben der Benutzer anpassen. (Perez, 2020)

Im Bereich Web Analytics werden verschiedene Methoden genutzt, um Daten zur Nutzung von Websites und den Besuchern zu sammeln. Alle Web-Analytics-Systeme lassen sich grob in drei Hauptaufgabenbereiche gliedern:

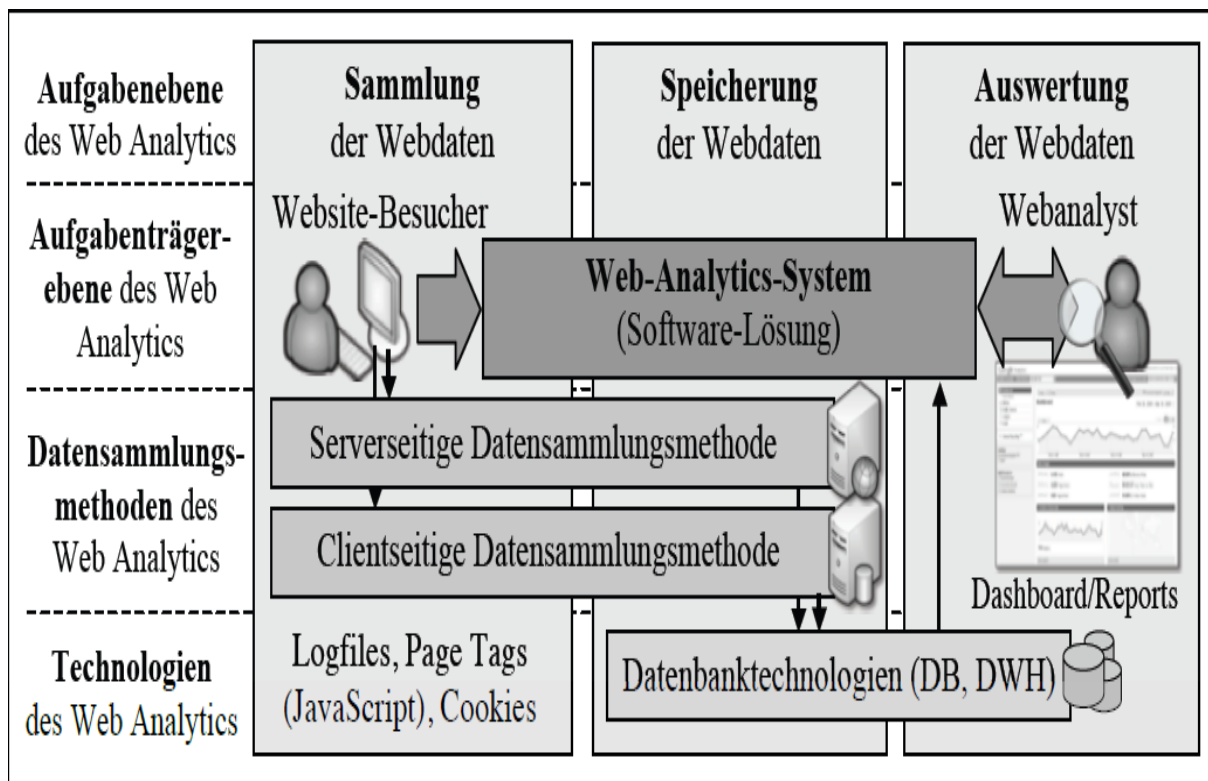
- **Datensammlung:** Hierbei werden Informationen zur Nutzung der Website und zu den Besuchern mithilfe von Logfiles, Page Tagging (durch JavaScript und Pixel) und Cookies gesammelt.
- **Datenspeicherung:** Die gesammelten Daten werden in Datenbanken oder Data Warehouses gespeichert.
- **Datenanalyse:** Die Webdaten und Metriken werden durch Webanalysten mithilfe von Berichten oder Benutzeroberflächen des Web-Analytics-Systems ausgewertet und analysiert.

Es gibt zwei Hauptmethoden zur Datensammlung im Web Analytics:

- **Serverseitige Datensammlungsmethoden:** Dabei werden normalerweise die Logfiles des Webserver analysiert.
- **Clientseitige Datensammlungsmethoden:** Hierbei werden die Webdaten durch Pixel-Verfahren oder JavaScript auf der Besucherseite erhoben.

Wenn beide Techniken kombiniert werden, spricht man von gemischten oder hybriden Datensammlungsmethoden. (Zumstein, Web Analytics, 2012)





Quelle: Eigene Erweiterung in Anlehnung an [Hassler 2012, S. 44]

Abbildung 1: Funktionsbereiche von Web-Analytics-Systemen

## 2.4 Darstellungsformen von Datensammeln

Um die Benutzerinteraktionen und Lernfortschritte effektiv zu erfassen, bedienen wir uns verschiedener Darstellungsformen des Datensammelns (Perez, 2020):

- **Visualisierung von Benutzerprofilen:** Die Visualisierung von Benutzerprofilen ermöglicht es uns, demografische Daten und Interessen der Benutzer in übersichtlicher Form darzustellen. Diagramme, Grafiken und Infografiken helfen dabei, wichtige Merkmale und Präferenzen der Benutzer zu visualisieren, was eine bessere Personalisierung der Lernerfahrung ermöglicht.
- **Verhaltensanalyse Dashboard:** Verhaltensanalyse-Dashboard bieten eine zentrale Plattform zur Analyse des Nutzerverhaltens auf der Lernplattform. Durch interaktives Dashboard können wir verschiedene Daten wie Lernfortschritt, Engagement und Interaktionsmuster visualisieren und Trends über die Zeit identifizieren.
- **Flexible Lernumgebungen:** Flexible Lernumgebungen passen sich dynamisch an das Lernverhalten und die Bedürfnisse der Benutzer an. Diese Umgebungen nutzen Daten über das Lernverhalten, um individualisierte Lernpfade und Materialien bereitzustellen. Visualisierungen zeigen den Benutzern ihren aktuellen Fortschritt und bieten Empfehlungen für den nächsten Schritt.



- **Kontextbezogene Benachrichtigungen:** Kontextbezogene Benachrichtigungen werden genutzt, um Benutzer in Echtzeit über relevante Ereignisse und Aktivitäten auf der Plattform zu informieren. Diese Benachrichtigungen können in Form von Pop-ups, Benachrichtigungsleisten dargestellt werden und bieten Benutzern einen Überblick über wichtige Aktualisierungen und seine Schritte, was er davon motiviert werden könnte.
- **Interaktive Analysetools:** Interaktive Analysetools ermöglichen es Benutzern, ihre eigenen Lernfortschritte und Leistungen zu verstehen. Diese Tools bieten Funktionen wie Auswählen, Detailansichten, um Benutzern Einblicke in ihre Lernaktivitäten zu ermöglichen und Bereiche für Verbesserungen zu identifizieren.

## 2.5 Webanalyse

Hinter dem Begriff Webanalyse, auch bekannt als Web Analytics, Traffic-Analyse oder Web-Controlling, stecken viele verschiedene Methoden und Mechanismen. Diese dienen dazu, Daten von Benutzern zu erfassen und zu analysieren, die auf Websites im Internet oder in einem Intranet anfallen. Durch die Auswertung dieser Daten lassen sich verschiedene Informationen gewinnen, die dabei helfen können, den Erfolg einer Website zu steigern und einen reibungslosen Betrieb sicherzustellen. (von Dombrowski, 2011)

Durch Web Analytics können Unternehmen die Leistung ihrer eBusiness-Aktivitäten messen und kontrollieren, indem sie spezifische Kennzahlen für jedes Geschäftsmodell definieren, messen und bewerten. Web Analytics umfasst die Messung, Sammlung und Analyse von Internetdaten, um das Verhalten von Webseite Besuchern zu verstehen und die Webnutzung zu optimieren. (Zumstein, Web Analytics, 2012)

### 2.5.1 Einführung in die Webanalyse

In der Webanalyse werden die grundlegenden Konzepte und Methoden zur Messung des Erfolgs von Websites vorgestellt. Dabei werden verschiedene Kennzahlen wie Traffic, Konversion-Raten, Umsatz und Kundenbindung erklärt, die genutzt werden, um die Leistung einer Website zu bewerten. Außerdem werden gängige Tools und Software zur Webanalyse vorgestellt, die für die Erfassung, Analyse und Interpretation von Daten genutzt werden können. Darüber hinaus wird die Wichtigkeit der Webanalyse für die Verbesserung der Leistung und Benutzererfahrung einer Website beleuchtet, ebenso wie ethische Fragen wie Datenschutz und verantwortungsvoller Umgang mit Benutzerdaten. (Sterne, 2003)

### 2.5.2 Grundlagen von Webanalyse

In der heutigen digitalen Welt spielen Websites eine entscheidende Rolle für uns, wenn wir Informationen suchen, lernen oder uns mit anderen austauschen wollen. Dabei ist nicht nur das Design und die Auffindbarkeit in Suchmaschinen wichtig, sondern auch andere Faktoren beeinflussen den Erfolg einer Website. Die Entwicklung

von Websites hat gezeigt, dass Technologien wie Computer und das Internet eine große Rolle im Umgang mit Wissen spielen. (Wikipedia, Wikipedia, 2024)

Diese Arbeit beschäftigt sich damit, wie Webanalyse-Tools unser Lernen und den Umgang mit Wissen beeinflussen. Obwohl wir oft viel über das Design von Websites reden, dürfen wir nicht vergessen, wie wichtig Webanalyse-Tools sind. Sie helfen uns dabei, Daten zu sammeln, zu verstehen und kluge Entscheidungen zu treffen, besonders wenn es um das Lernen geht.

Um das genauer zu untersuchen, vergleiche ich verschiedene Webanalyse-Tools, um herauszufinden, welche am besten für unser Lernen geeignet sind. Besonders interessiere ich mich für Google Analytics und Matomo Analytics, da sie sehr bekannt und weit verbreitet sind. (Naprawski, 2023)

### **2.5.3 Webanalyse Tools**

Bei der Anpassung von Web-Analyse-Tools in Bibliotheken werfen wir einen Blick auf Google Analytics und Matomo. Während Google Analytics weit verbreitet ist, betrachten wir Matomo als Alternative, insbesondere aufgrund von Datenschutzbedenken. Wir beschreiben die Installation, vergleichen die Funktionen beider Plattformen und betonen die Bedeutung des Datenschutzes.

Unser Vergleich zeigt, dass beide Tools ähnliche Analysen ermöglichen, wobei Matomo zusätzliche Datenschutzfunktionen bietet. Im Fokus stand die Analyse des Nutzerverhaltens innerhalb des EBSCO Discovery Service. Matomo erleichtert die Datenauswertung im Vergleich zu Google Analytics, besonders bei der Analyse von Nutzerprofilen und -aktionen.

Zusammenfassend ermöglichen sowohl Google Analytics als auch Matomo die Messung von Nutzung und Nutzern. Matomo punktet jedoch mit zusätzlichen Datenschutzfunktionen wie der Standardaktivierung von "Do Not Track" und der Möglichkeit zur IP-Anonymisierung und Datenlöschung direkt im Dashboard. Die Implementierung von Matomo ist unkompliziert und benutzerfreundlich, wodurch wir unsere Datenschutzgrundsätze wahren können, während wir gleichzeitig eine umfassende Analyse der Webnutzung durchführen. (Quintel, Analytics and Privacy: Using Matomo in EBSCO's Discovery Service)

### **2.5.4 Probleme im Web Analytics**

Die Probleme im Bereich Web Analytics umfassen verschiedene Bereiche, wie zum Beispiel Datenschutz, technische Implementierung, Definition und Messung von Website-Zielen, Interpretation von Daten, Datenqualität, Standardisierung der Metriken, Datenintegration sowie Datensicherheit und Ressourcenknappheit. Diese Probleme entstehen aufgrund der ständigen Weiterentwicklung der Webtechnologien, Schwierigkeiten bei der Festlegung von Zielen und Leistungskennzahlen, der großen Menge an Daten, ungenauer Daten, fehlender Standardisierung, isolierter Datenerhebung, mangelnder Transparenz beim Datenschutz und fehlender Ressourcen. Die

Suche nach qualifizierten Webanalysten gestaltet sich ebenfalls schwierig, und die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Abteilungen kann zu Missverständnissen und Konflikten führen, was die Effizienz von Web Analytics negativ beeinflusst. (Probleme im Web Analytics, 2012)

### 3 Anforderungsanalyse

In diesem Abschnitt werden wir die Anforderungsanalyse durchführen. Dabei geht es um die Analyse des Arbeitsfluss sowie um funktionale und nicht-funktionale Anforderungen. Diese Analyse bildet die Grundlage für die Entwicklung der Lernplattform und definiert die Anforderungen, die das Lernplattform erfüllen muss.

#### 3.1 Analyse des Arbeitsflusses

Der Arbeitsfluss ist wie eine Karte, die zeigt, wie Benutzer auf unserer Lernplattform von einem Punkt zum anderen gelangen. Das kann bedeuten, wie sie nach Lernmaterial suchen, Lektionen absolvieren oder mit dem Empfehlungssystem interagieren. In diesem Teil erklären wir genau, wie das alles funktioniert. Der Sinn dahinter ist, herauszufinden, wie Benutzer unsere Plattform nutzen. Indem wir uns anschauen, wie sie durch die verschiedenen Schritte navigieren, können wir Probleme erkennen und Dinge verbessern. Der Arbeitsfluss hilft uns auch dabei, die Oberfläche so zu gestalten, dass sie leicht verständlich zu benutzen ist. In diesem Abschnitt zeigen wir, was die Hauptaufgaben auf unserer Plattform sind und wie Benutzer sie erledigen können. Das hilft uns, sicherzustellen, dass die Plattform effektiv ist und den Bedürfnissen der Benutzer entspricht.

Der Arbeitsfluss beginnt auf der Startseite unseres Lernplattform, wo Benutzer einen Überblick über das Angebot erhalten. Sie haben die Möglichkeit, sich anzumelden, wenn sie bereits ein Konto haben, oder sich zu registrieren, wenn nicht. Nach dem Anmelden oder Registrieren werden sie zur Willkommenseite weitergeleitet.

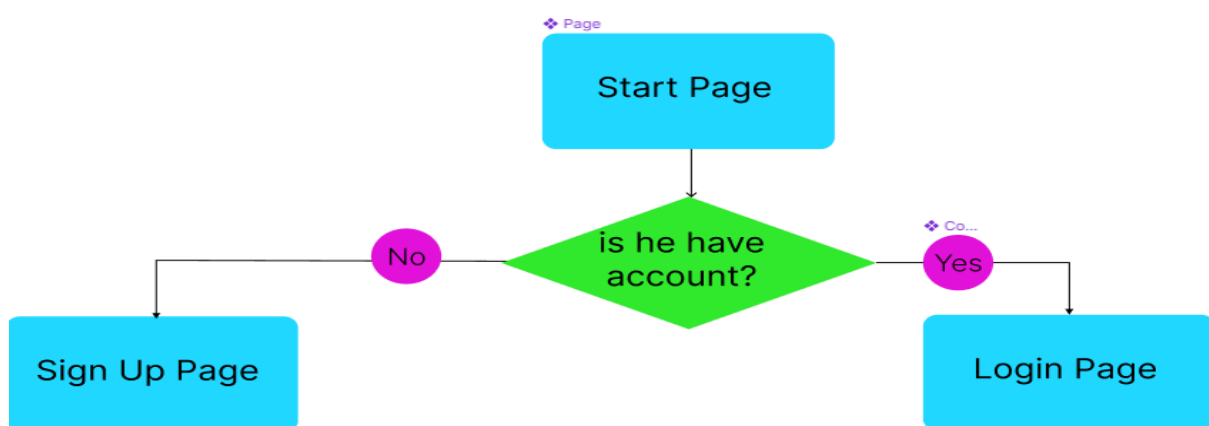


Abbildung 2: Arbeitsfluss\_1

Auf der Willkommenseite haben Benutzer verschiedene Optionen, abhängig davon, ob sie bereits gelernt haben oder nicht. Wenn ein Benutzer bereits gelernt hat, wird ein Fenster aktiviert, das es ihm ermöglicht, dort weiterzumachen, wo er aufgehört hat. Andernfalls wird nur ein Fenster aktiviert, das ihn auffordert, sein Benutzerprofil auszufüllen und seine Vorlieben und Interessen hinzuzufügen.

Nach dem Ausfüllen des Profils wird der Benutzer erneut zur Willkommenseite weitergeleitet, wo das Fenster zur Personalisierung seiner Empfehlungen aktiviert wird, basierend auf seinen Eingaben, um sein Lernziel zu erreichen. Wenn der Benutzer das Fenster für Empfehlungen aufruft, werden ihm verschiedene Branchen angezeigt, und er kann entweder nach einer bestimmten suchen oder die Empfehlungen des Systems verwenden.

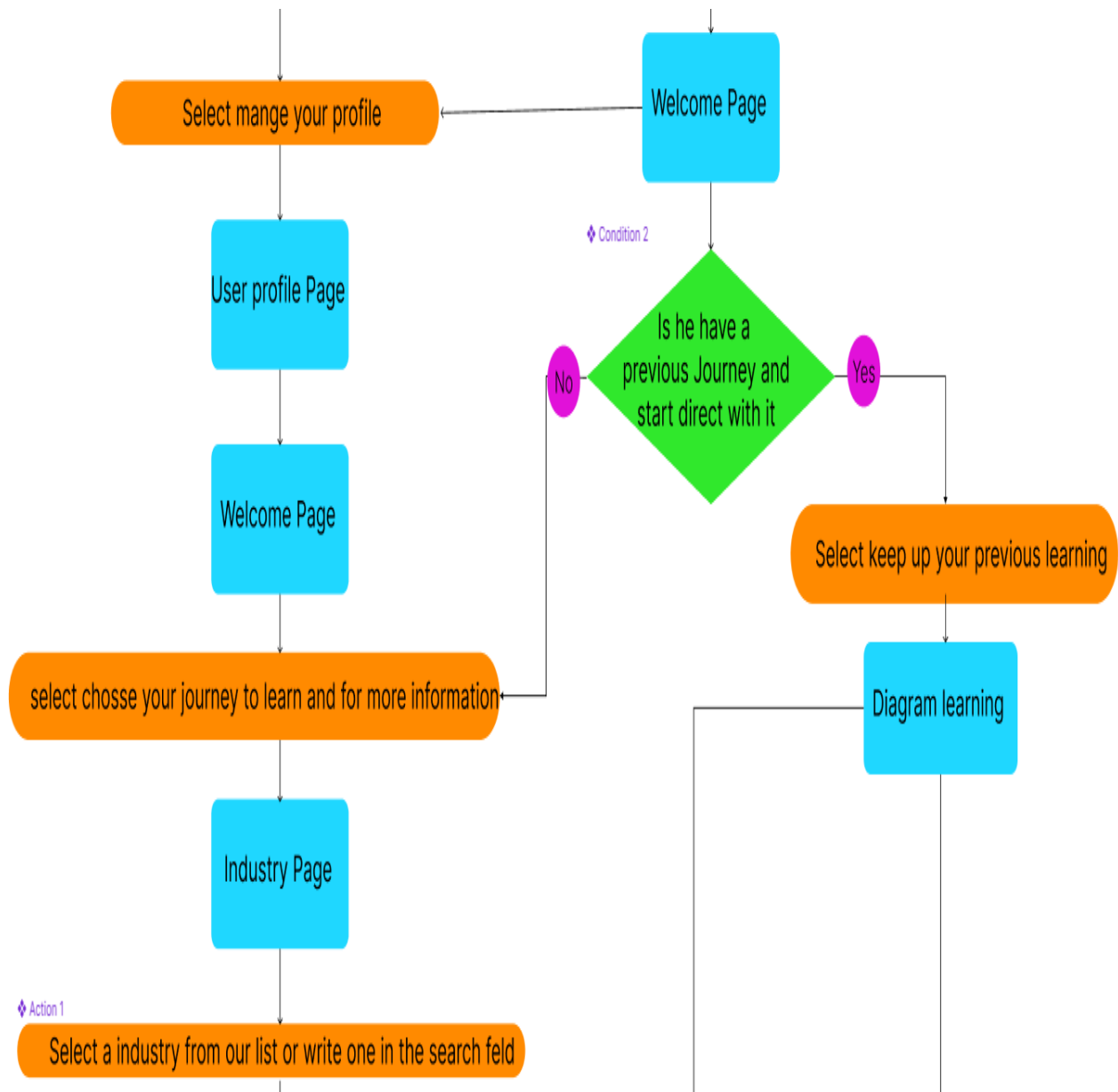


Abbildung 3: Arbeitsfluss\_2

Wenn der Benutzer eine Journey auswählt, die ihm gefällt, wird er zur Dashboard-Seite weitergeleitet, auf der er Informationen darüber erhält, warum ihm diese Journeys empfohlen wurden. Er kann dann entweder direkt mit dem Lernen beginnen oder sich genauer über sein Lernziel informieren.

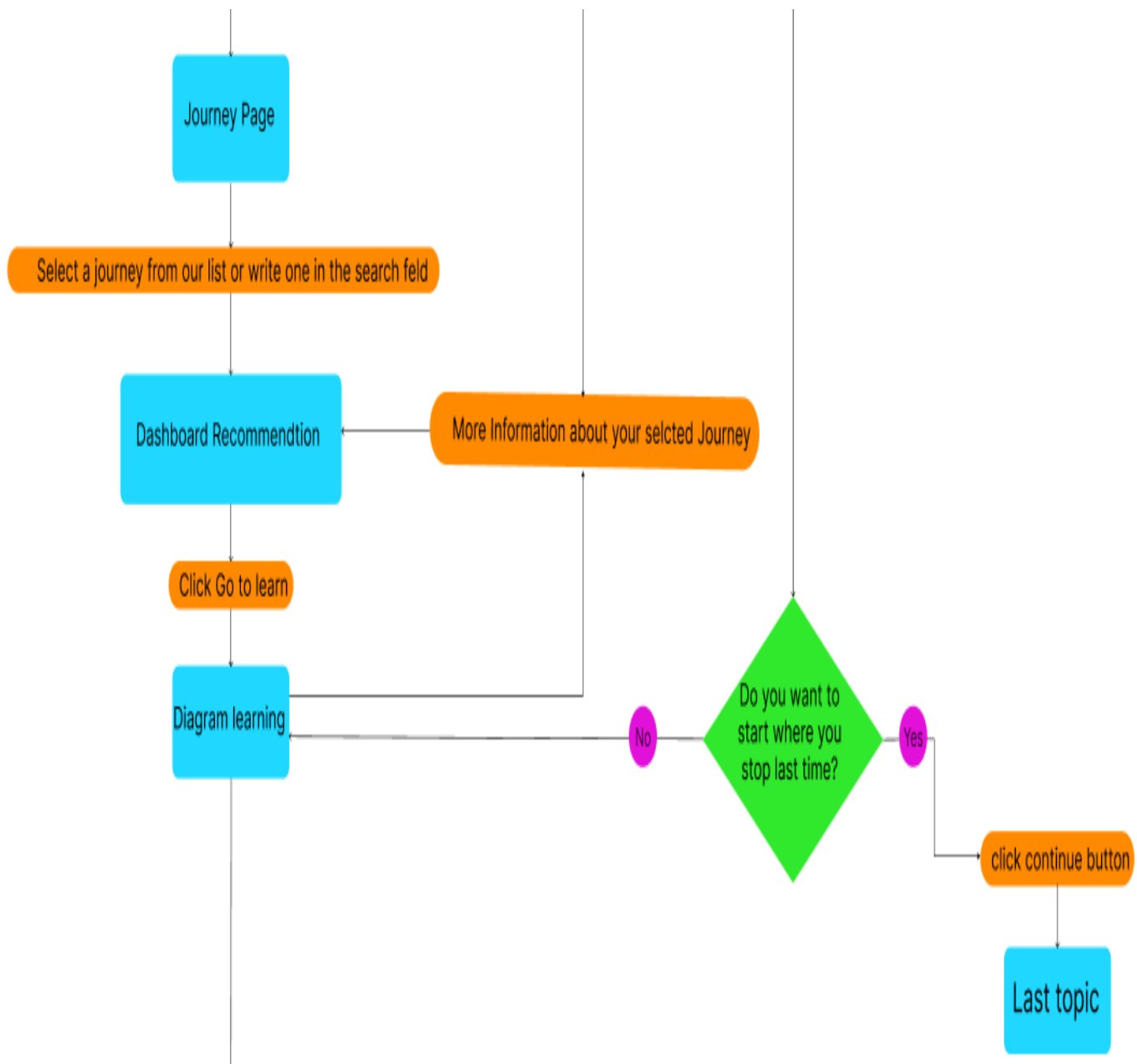


Abbildung 4: Arbeitsfluss\_3

Nach dem Start des Lernens wird der Benutzer auf die Diagrammseite weitergeleitet, wo er die Möglichkeit hat, entweder direkt mit seinem ersten Thema zu beginnen oder manuell eine Journey auszuwählen. Von dort aus kann er mit dem Lernen seines ersten Themas beginnen.

Wenn der Benutzer bereits ein Konto hatte und wieder einsteigen möchte, kann er auf der Willkommenseite auf "Keep up your previous learning" klicken. Er wird dann direkt zur Diagrammseite weitergeleitet, wo er entweder dort weiterlernen kann, wo er aufgehört hat, oder manuell fortfahren kann.

In der Diagrammseite hat der Benutzer jederzeit die Möglichkeit, zum Dashboard zurückzukehren, um weitere Informationen zu seinem Lernziel zu erhalten und zu verstehen, warum ihm bestimmten Lernzielen empfohlen wurden.



Abbildung 5: Arbeitsfluss\_4

### 3.2 Funktionale Anforderungen

- **Benutzerprofilverwaltung:** Benutzer können ihr Profil bearbeiten, Informationen aktualisieren und ihre Präferenzen für ein personalisiertes Lernerlebnis festlegen.
- **Navigation und Informationsarchitektur:** Eine benutzerfreundliche Navigation und klare Informationsarchitektur ermöglichen es den Benutzern, sich problemlos auf der Plattform zu bewegen und die gewünschten Inhalte schnell zu finden.
- **Multimediale Lerninhalte:** Die Plattform unterstützt eine Vielzahl von Lerninhalten, darunter Videos, PDFs, Webseiten und andere Multimedia-Formate.
- **Lernfortschritt-Verfolgung:** Der Fortschritt der Benutzer beim Lernen wird verfolgt und seine Lernschritte gespeichert.
- **Feedback und Interaktion:** Benutzer können Feedback in Form von Bewertungen und Kommentaren zu den Lerninhalten hinterlassen. Sie können ihr Feedback jederzeit ändern. Die Plattform speichert alle Interaktionen zu jedem Benutzer in der Datenbank.
- **Abschlussverfolgung:** Die Plattform erkennt automatisch, wenn Benutzer Multimedia-Inhalte vollständig angesehen oder durchgearbeitet haben, und speichert diese Informationen in ihren Profilen.
- **Datenschutz und Sicherheit:** Die Plattform gewährleistet die Sicherheit und Vertraulichkeit der Benutzerdaten gemäß den geltenden Datenschutzbestimmungen. Alle persönlichen Daten werden sicher in der Datenbank gespeichert.
- **Analyse und Berichterstattung:** Die Plattform verwendet Matomo zur Analyse des Benutzerverhaltens und zur Erstellung von Berichten über den Lernfortschritt und die Nutzung der Plattform.

### 3.3 Nicht-Funktionale Anforderungen

- **Benutzerfreundlichkeit und Einfachheit:** Die Plattform sollte leicht zu bedienen sein, damit sich die Nutzer schnell zurechtfinden und ein angenehmes Lernerlebnis haben.
- **Anpassungsfähigkeit an verschiedene Geräte:** Egal ob auf dem Computer, Tablet oder Smartphone, die Plattform soll überall gut aussehen und funktionieren.
- **Schnelle Ladezeiten:** Es ist wichtig, dass alle Seiten und Inhalte schnell geladen werden, damit die Nutzer nicht lange warten müssen.
- **Schutz der Privatsphäre und Sicherheit:** Die Plattform muss die Privatsphäre der Nutzer respektieren und ihre Daten sicher vor unbefugtem Zugriff schützen.

- **Flexibilität für zukünftige Erweiterungen:** Die Plattform sollte so gestaltet sein, dass sie leicht um neue Funktionen erweitert werden kann, um den Bedürfnissen der Nutzer gerecht zu werden.
- **Attraktives Design:** Das Design der Plattform soll ansprechend sein und eine positive Benutzererfahrung ermöglichen.
- **Hohe Leistungsfähigkeit:** Die Plattform muss auch dann gut funktionieren, wenn viele Nutzer gleichzeitig aktiv sind.
- **Überprüfung von Benutzereingaben:** Alle Daten, die die Nutzer eingeben, sollen auf ihre Richtigkeit überprüft werden, um Fehler zu vermeiden.
- **Effiziente Datenverwaltung:** Die Plattform muss Daten schnell und effizient verarbeiten können, um eine reibungslose Nutzung zu gewährleisten.
- **Skalierbarkeit:** Die Plattform soll auch dann gut funktionieren, wenn sie mit der Zeit wächst und immer mehr Nutzer hinzukommen.

## 4 Konzeption und Implementierung

In diesem Abschnitt tauche ich tiefer in die praktische Umsetzung der zuvor erarbeiteten Konzepte ein. Hier beschreibe ich detailliert, wie die Ideen, die in der Anforderungsanalyse entwickelt wurden, in die Realität umgesetzt wurden. Dies umfasst die technischen Aspekte der Plattformentwicklung, einschließlich der verwendeten Tools, Programmiersprachen und Architektur. Ich erläutere den Entwicklungsprozess im Detail, von der Planung und Konzeption bis hin zur Implementierung und dem Testen der verschiedenen Funktionen und Module. Durch diesen Abschnitt erhalten die Leser einen umfassenden Einblick in die technischen und praktischen Aspekte der Entwicklung der Lernplattform.

### 4.1 Technische Umgebung

Vor dem Beginn des Entwicklungsprozesses ist es von entscheidender Bedeutung, die Kommunikation der einzelnen Komponenten des Systems sorgfältig zu durchdenken. Unser System gliedert sich in Frontend und Backend: Das Frontend ist die Benutzeroberfläche, die der Benutzer sieht und interagiert, während das Backend die internen Prozesse abwickelt, die für die Funktionalität der Anwendung erforderlich sind. Die Kommunikation zwischen Frontend und Backend erfolgt über eine API-Schnittstelle, die es ermöglicht, Daten auszutauschen und zu verarbeiten.

Für die Entwicklung des Frontends setzen wir auf Angular, eine bewährte Technologie, die eine benutzerfreundliche und ansprechende Benutzeroberfläche ermöglicht. Das Backend wird mit Flask, einer Python-basierten Technologie, umgesetzt, die robuste und skalierbare Serveranwendungen ermöglicht. Zusätzlich haben wir ein externes System für die Empfehlungsfunktion integriert, das über eine API-Schnittstelle mit dem Backend kommuniziert und personalisierte Empfehlungen bereitstellt.



Eine wichtige Rolle spielt die Datenbank. Für die Speicherung persistenter Daten haben wir uns für Neo4j entschieden, eine Graphdatenbank, die es uns ermöglicht, komplexe Beziehungen zwischen den Datenelementen effizient zu modellieren und abzufragen. Neo4j wird insbesondere für die Speicherung von Elementen verwendet, die eine Empfehlung darstellen, wie beispielsweise Kurse oder Themen, die miteinander verbunden sind.

Neben der Datenbankintegration haben wir Matomo für die Analyse des Nutzerverhaltens und die Erhebung von statistischen Daten implementiert. Matomo verwendet eine SQL-Datenbank, um die gesammelten Daten zu speichern, und wird auf einem Apache-Server gehostet. Über die API-Schnittstelle von Matomo können wir Daten zwischen unserer Plattform und Matomo austauschen, was es uns ermöglicht, das Nutzerverhalten zu analysieren und kontinuierlich zu verbessern.

Die Kommunikation zwischen frontend und backend erfolgt über HTTP-Anfragen und -Antworten. Wenn der Benutzer im Frontend eine Aktion ausführt, wie beispielsweise das Anfordern von Daten, wird eine HTTP-Anfrage an das Backend gesendet. Das Backend verarbeitet die Anfrage, greift bei Bedarf auf die Neo4j-Datenbank zu und sendet die entsprechenden Daten in einer HTTP-Antwort zurück an das Frontend. Dort werden die Daten verarbeitet und dem Benutzer angezeigt, um eine nahtlose Benutzererfahrung zu gewährleisten.

Technische Umgebung  
(Frontend and Backend)

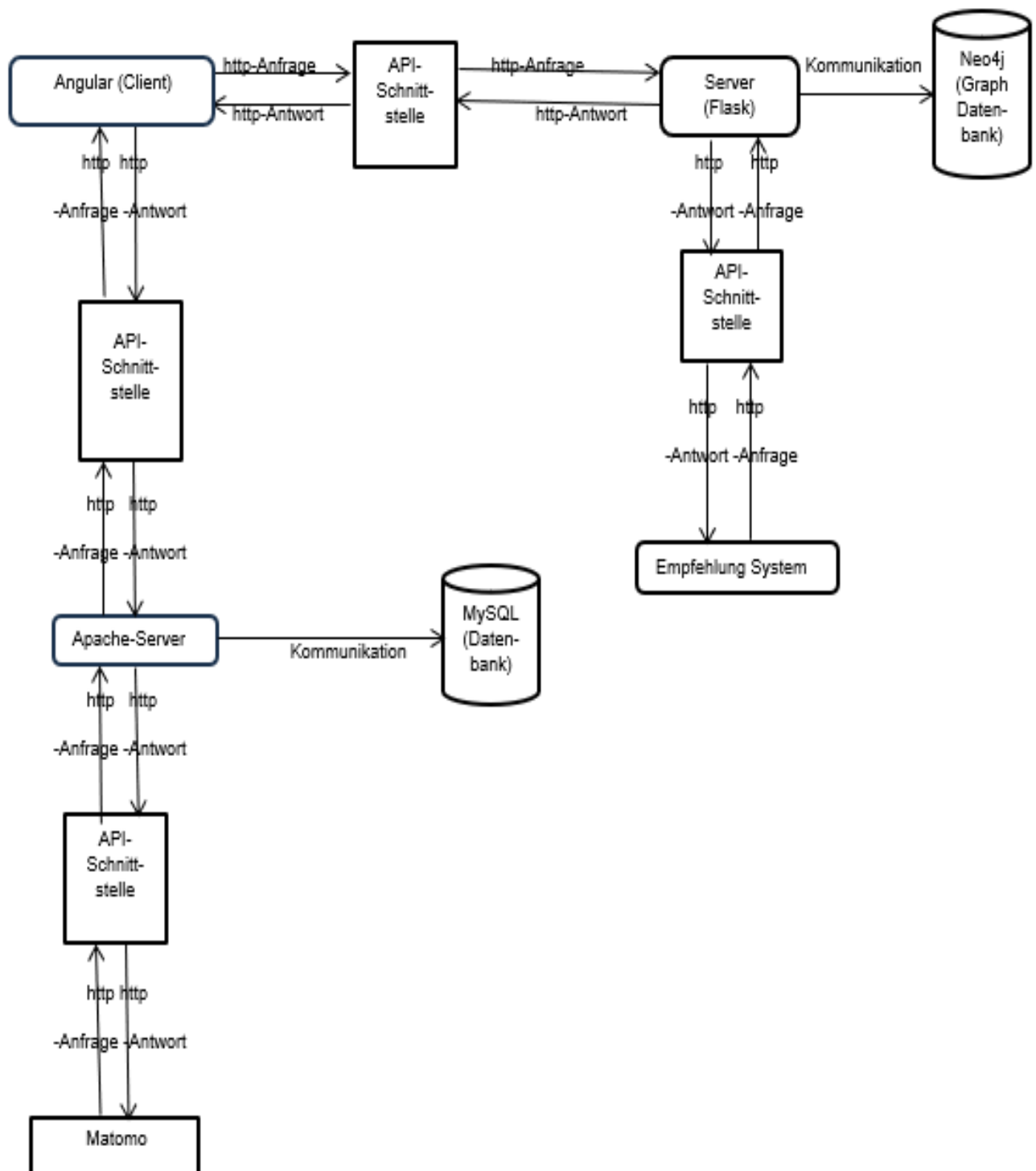


Abbildung 6: Technische Umgebung

## 4.2 Technologien

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Tools und Technologien aufgeführt, die für die Entwicklung der Webseite von entscheidender Bedeutung sind. Jede dieser Technologien wurde sorgfältig ausgewählt, um eine effiziente Entwicklung zu ermöglichen und die Ziele erfolgreich umzusetzen. Die Auswahl und Integration dieser Technologien spielen eine wichtige Rolle bei der Gestaltung einer benutzerfreundlichen Webanwendung.

### 4.2.1 Angular

Für die Entwicklung der clientseitigen Webanwendung wurde angular verwendet. TypeScript, eine von Microsoft entwickelte Sprache, wurde genutzt, um JavaScript um statische Typisierung und andere Features zu erweitern. Dadurch wird die Entwicklung robuster und wartbarer Anwendungen erleichtert. Zusätzlich wurden Angular Bootstrap und Angular Material, zusammen mit HTML und CSS, in die Entwicklung integriert. Angular Bootstrap bietet vorgefertigte UI-Komponenten und Layoutoptionen, die nahtlos in Angular-Anwendungen integriert werden können. Angular Material ist ein UI-Komponenten-Framework, das von Google entwickelt wurde und speziell für die Verwendung mit Angular optimiert ist. (Angular, 2024) (bootstrap, 2024)

### 4.2.2 Flask

Als Serveranwendung im Backend haben wir Flask gewählt. Flask ist ein Python-Webframework, das durch seine Einfachheit und Flexibilität überzeugt. Es erlaubt eine schnelle Entwicklung von Webanwendungen und bietet die Möglichkeit, HTTP-Anfragen zu verarbeiten sowie mit Datenbanken zu interagieren. Wir haben uns für Flask entschieden, weil es perfekt zu den Anforderungen unserer Webseite passt und sich einfach mit anderen Technologien integrieren lässt. Durch die Verwendung von Flask konnten wir APIs entwickeln, die eine nahtlose Verbindung zwischen unserer Angular Frontend Anwendung und unserer Datenbank ermöglichen, um Daten effizient auszutauschen und eine reibungslose Benutzererfahrung zu gewährleisten. (Flask, 2024)

#### ➤ API-Entwicklung und Integration:

Im Folgenden geben wir einen Überblick über die von uns entwickelten APIs und welche Art von Anfragen von der Frontend-Seite gesendet werden, um eine passende Antwort zu erhalten. Es ist wichtig zu beachten, dass alle APIs Tokens verwenden, um die Nutzer zu identifizieren.

- Die **"Get One Open Educational Resource "** API: Sie ruft Details einer einzelnen Open Educational Resource (OER) anhand ihrer ID ab. Der Endpunkt lautet `/oer/get-one`, und die HTTP-Methode ist GET. Als Query-Parameter wird `oer\_id` erwartet. Im Erfolgsfall werden die Details der OER zurückgegeben. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

- Die **"Get Open Educational Resources by Educational Package"** API: Sie ruft eine Liste von Open Educational Resources (OERs) für ein bestimmtes Bildungspaket ab. Der Endpunkt ist `/oer/get-by-educational-package``, und die HTTP-Methode ist GET. Im Erfolgsfall werden die Details der OERs zurückgegeben. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die **"Get One Educational Package"** API: Sie ruft Details eines einzelnen Bildungspakets ab. Der Endpunkt ist `/educational-package/get-one``, und die HTTP-Methode ist GET. Als Query-Parameter wird ``educational_package_id`` erwartet. Im Erfolgsfall werden die Details des Pakets zurückgegeben. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die **"Get Educational Packages by Topic"** API: Sie ruft eine Liste von Bildungspaketen für ein bestimmtes Thema ab. Der Endpunkt ist `/educational-package/get-by-topic``, und die HTTP-Methode ist GET. Als Query-Parameter wird ``topic_id`` erwartet. Im Erfolgsfall werden die Details der Bildungspakete zurückgegeben. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die **"Get One Topic"** API: Sie ruft Details zu einem bestimmten Thema anhand seiner ID ab. Der Endpunkt ist `/topic/get-one``, und die HTTP-Methode ist GET. Als Query-Parameter wird ``topic_id`` erwartet. Im Erfolgsfall werden die Details des Themas zurückgegeben. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die **"Get Topics by Course"** API: Sie holt eine Liste von Themen für einen bestimmten Kurs ab. Der Endpunkt ist `/topic/get-by-course``, und die HTTP-Methode ist GET. Als Query-Parameter wird ``course_id`` erwartet. Im Erfolgsfall werden die Details der Themen zurückgegeben. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die **"Get One Course"** API: Sie holt Details zu einem bestimmten Kurs anhand seiner ID. Der Endpunkt ist `/course/get-one``, und die HTTP-Methode ist GET. Als Query-Parameter wird ``course_id`` erwartet. Im Erfolgsfall werden die Details des Kurses zurückgegeben. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die **"Get Courses by Journey"** API: Sie ruft eine Liste von Kursen für eine bestimmte Reise basierend auf der Reise-ID ab. Der Endpunkt ist `/course/get-by-journey``, und die HTTP-Methode ist GET. Als Query-Parameter wird ``journey_id`` erwartet. Im Erfolgsfall werden die Details der Kurse zurückgegeben. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die **"Get Journey by ID"** API: Sie erhalten Details zu einer bestimmten Reise basierend auf der Reise-ID, einschließlich des Fertigstellungsstatus der zugehörigen Kurse. Der Endpunkt ist `/journey/get-one``, und die HTTP-Methode ist GET. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Details der

Reise. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

- Die "**Get Open Educational Resources and educational\_packages\_by\_topic**" API: Sie erhalten Open Educational Resources (OER) und Bildungspakete basierend auf einer Topic-ID. Dazu verwenden Sie den Endpunkt `/get-and-educational-packages-by-topic` und die Methode GET. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Details der OERs und Bildungspakete. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die "**Get next topic**" API: Sie erhalten das nächste Thema basierend auf einer aktuellen Thema-ID. Dazu verwenden Sie den Endpunkt `/get-next-topic` und die Methode GET. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Details des nächsten Themas. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die "**Get topics by Journey**" API: Sie erhalten eine Liste von Themen für eine spezifische Reise. Dazu verwenden Sie den Endpunkt `/topic/get-by-journey` und die HTTP-Methode GET. Als Query-Parameter wird `journey\_id` erwartet. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Themen zurück. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die "**Get all journeys**" API: Sie erhalten eine Liste von Reisen. Dazu verwenden Sie den Endpunkt `/journey/get` und die HTTP-Methode GET. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Reisen zurück. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die "**Get all courses**" API: Sie erhalten eine Liste von Kursen. Hierfür nutzen Sie den Endpunkt `/course/get` und die HTTP-Methode GET. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Details der Kurse zurück. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die "**Get all topics**" API: Sie erhalten eine Liste von Themen. Hierfür nutzen Sie den Endpunkt `/topic/get` und die HTTP-Methode GET. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Details der Themen zurück. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die "**Get all educational\_packages**" API: Sie holen eine Liste von Bildungspaketen. Hierfür verwenden Sie den Endpunkt `/educational-package/get` und die HTTP-Methode GET. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Details der Bildungspakete zurück. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die "**Get all Open Educational Resources**" API: Sie holen eine Liste von Open Educational Resources (OER). Hierfür verwenden Sie den Endpunkt `/oer/get` und die HTTP-Methode GET. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Details der OER zurück. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die "**Get educational\_packages by Journey**" API: Sie holen eine Liste von Bildungspaketen für eine bestimmte Reise. Dafür verwenden

Sie den Endpunkt `/educational-package/get-by-journey` und die HTTP-Methode GET. Als Query-Parameter wird `journey\_id` erwartet. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Details der Bildungspakete zurück. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

- Die **"Get Open Educational Resources by Journey"** API: Sie holen eine Liste von Open Educational Resources (OERs) für eine bestimmte Reise. Hierfür verwenden Sie den Endpunkt `/oer/get-by-journey` und die HTTP-Methode GET. Als Query-Parameter wird `journey\_id` erwartet. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Details der OERs zurück. Bei Fehlern wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
- Die **"Edit comment"** API: Sie bearbeiten einen Kommentar, den ein Benutzer für eine bestimmte Open Educational Resource (OER) abgegeben hat. Hierfür verwenden Sie den Endpunkt `/oer/edit-comment` und die HTTP-Methode POST. Als Request-Body werden `oer\_id`, `feedback\_id`, `new\_text` und `new\_rating` erwartet. Im Erfolgsfall erhalten Sie eine Erfolgsmeldung zurück. Bei Fehlern erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.
- Die **"Add feedback"** API: Es wird ein Kommentar und eine Bewertung hinzugefügt, die ein Benutzer für eine bestimmte Open Educational Resource (OER) abgegeben hat. Hierfür wird der Endpunkt `/oer/add-feedback` und die HTTP-Methode POST verwendet. Im Erfolgsfall erhalten Sie eine Erfolgsmeldung zurück. Bei Fehlern erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.
- Die **"Get feedback for OER"** API: Es wird eine Liste von Rückmeldungen für eine bestimmte Open Educational Resource (OER) abgerufen. Hierfür wird der Endpunkt `/oer/get-feedback` und die HTTP-Methode GET verwendet. Als Query-Parameter wird `oer\_id` erwartet. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Details der Erfolgsmeldung zurück. Bei Fehlern erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.
- Die **"Get last comment"** API: Es wird der letzte Kommentar für eine bestimmte Open Educational Resource (OER) abgerufen. Hierfür wird der Endpunkt `/oer/get-last-comment` und die HTTP-Methode GET verwendet. Als Query-Parameter wird `oer\_id` erwartet. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Details des letzten Kommentars zurück. Bei Fehlern erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.
- Die **"Get last Rating"** API: Es wird die letzte Bewertung für eine bestimmte Open Educational Resource (OER) abgerufen. Dafür wird der Endpunkt `/oer/get-last-rating` und die HTTP-Methode GET verwendet. Als Query-Parameter wird `oer\_id` erwartet. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Details der letzten Bewertung zurück. Bei Fehlern erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.
- Die **"Get user ID"** API: Es wird die Benutzer-ID für einen bestimmten Token abgerufen. Dafür wird der Endpunkt `/user/get-user-id` und die

HTTP-Methode GET verwendet. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Benutzer-ID zurück. Bei Fehlern erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.

- Die **"Get last Journey for User"** API: Es wird die zuletzt besuchte Journey für einen Benutzer abgerufen. Dafür wird der Endpunkt `/user/get-last-journey` und die HTTP-Methode GET verwendet. Im Erfolgsfall erhalten Sie die Details der letzten Journey zurück. Bei Fehlern erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.
- Die **"Set last Journey for User"** API: Es wird die Journey als die letzte besuchte Journey für den Benutzer festgelegt. Dafür wird der Endpunkt `/user/get-last-journey` und die HTTP-Methode POST verwendet. Als Query-Parameter wird `journey\_id` erwartet. Im Erfolgsfall erhalten Sie einen Statuscode 200 OK mit einer Erfolgsmeldung zurück. Bei Fehlern erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.
- Die **"Get User Current Site"** API: Es wird die aktuelle Seite abgerufen, die die Nummer erklärt, wo sich der Benutzer gerade befindet. Dafür wird der Endpunkt `/user/get-current-site` und die HTTP-Methode GET verwendet. Im Erfolgsfall erhalten Sie einen Statuscode 200 OK mit den Details zur aktuellen Seite zurück. Bei Fehlern erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.
- Die **"Update User Current Site"** API: Es wird die aktuelle Seite geändert, die die Nummer erklärt, wo sich der Benutzer gerade befindet. Dafür wird der Endpunkt `/user/update-current-site` und die HTTP-Methode POST verwendet. Als Query-Parameter wird `new-current-site` erwartet. Im Erfolgsfall erhalten Sie einen Statuscode 200 OK mit einer Statusmeldung zurück. Bei Fehlern erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.
- Die **"Set OER complete"** API: Es wird eine OER als abgeschlossen markiert. Dafür wird der Endpunkt `/user/complete-oer` und die HTTP-Methode POST verwendet. Als Query-Parameter wird `oer-id` erwartet. Im Erfolgsfall erhalten Sie einen Statuscode 200 OK mit einer Statusmeldung zurück. Bei Fehlern erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.

#### 4.2.3 Neo4j.

Neo4j ist eine besondere Art von Datenbank, die speziell dafür gemacht ist, Grafen effizient zu speichern und abzufragen. Statt wie bei herkömmlichen Datenbanken in Tabellen und Spalten zu denken, arbeitet Neo4j mit Knoten und Kanten, was eine flexiblere und natürlichere Datenmodellierung ermöglicht. Mit Neo4j können Beziehungen zwischen Daten leicht dargestellt werden, was besonders wichtig ist für komplexe Anwendungen wie unsere Lernplattform. Die vielen verfügbaren APIs machen Neo4j einfach in unterschiedliche Programme einzubinden. (neo4j, 2024)



#### 4.2.4 MySQL.

Matomo basiert hauptsächlich auf relationalen Datenbanken, in denen Daten in tabellenähnlicher Struktur organisiert sind. Aufgrund dieser Struktur war MySQL die bevorzugte Wahl für die Integration mit Matomo. MySQL bietet eine bewährte und skalierbare Lösung für die Speicherung großer Datenmengen und ermöglicht eine effiziente Analyse des Nutzerverhaltens. Die Verwendung von MySQL für Matomo gewährleistet eine zuverlässige Performance und ermöglicht eine effektive Analyse des Nutzerverhaltens. (mysql., 2024)

#### 4.2.5 Matomo

In diesem Abschnitt werden verschiedene Aspekte von Matomo behandelt.

##### 4.2.5.1 Einführung in Matomo

Matomo, früher als Piwik bekannt, ist eine weit verbreitete kostenlose und Open-Source-Webanalyse-Anwendung. Sie dient dazu, die Online-Besuche auf Websites zu verfolgen und Berichte über diese Besuche für Analysen zu erstellen. Ein internationales Entwicklerteam arbeitet kontinuierlich an der Weiterentwicklung von Matomo. Die Anwendung läuft auf einem PHP/MySQL-Webserver und ist in 54 Sprachen verfügbar. Zahlreiche öffentliche Verwaltungen, die Europäische Kommission und die italienische Regierung empfehlen und nutzen Matomo für ihre Analysezwecke.

Matomo wird von über einer Million Websites genutzt, was etwa 2% aller Websites mit bekannten Traffic-Analyse-Tools und 6% aller Top-10k-Websites weltweit entspricht. Die Geschichte von Matomo reicht zurück bis Ende 2007, als es als Ersatz für phpMyVisites veröffentlicht wurde. Im Laufe der Jahre hat Matomo bedeutende Entwicklungen durchlaufen, darunter die Umbenennung von Piwik in Matomo im Jahr 2018 und die Veröffentlichung des WordPress-Plugins Matomo Analytics Ende 2019. (Matomo, 2024)

##### 4.2.5.2 Matomo vs. Google Analytics

Matomo bietet eine Vielzahl von leistungsstarken Funktionen in seiner kostenlosen Version, die uns helfen können, das Verhalten des Website-Besucher zu verstehen und die Website zu optimieren, ohne zusätzliche Kosten.

Wir machen diesen Vergleich, weil Google Analytics derzeit sehr bekannt ist, aber für unsere lokal gehostete Webseite ist Matomo die beste Wahl. Beide bieten detaillierte Einblicke in den Website-Traffic und das Nutzerverhalten. Dennoch gibt es einige wesentliche Unterschiede, über die du Bescheid wissen solltest. (Matomo, 2024)

- **Datenschutz:** Matomo bietet mehr Benutzerkontrolle und erfüllt Datenschutzstandards. Google Analytics speichert Daten auf Google-Servern, was Datenschutzbedenken aufwerfen kann.
- **Datenlimits:** Google Analytics hat Datenbeschränkungen und erfordert möglicherweise ein Upgrade auf die kostenpflichtige Version GA360, während Matomo keine Datenbeschränkungen hat und Ihnen ermöglicht, so viele Daten zu verfolgen, wie Sie benötigen.



- **Funktionalitäten:** Matomo bietet spezifische Funktionen wie Heatmaps, Sitzungsaufzeichnungen und Formularanalyse, die in Google Analytics möglicherweise nicht verfügbar sind. Außerdem bietet Matomo einen integrierten Tag-Manager und Roll-Up-Reporting, die Google Analytics nicht hat.
- **Hosting-Optionen:** Während Google Analytics nur eine Cloud-Hosting-Option bietet, hat Matomo sowohl eine Cloud- als auch eine On-Premise-Option, was mehr Flexibilität für die Benutzer bedeutet und für unsere lokal gehostete Webseite die beste Wahl ist.
- **Kosten:** Während Google Analytics zwar kostenlos ist, bringt die Nutzung bestimmte Kosten mit sich und erfordert möglicherweise ein Upgrade auf die kostenpflichtige Version, während Matomo eine kostenlose On-Premise-Version sowie eine kostenpflichtige Cloud-Version zu einem erschwinglichen Preis anbietet, und in unserem Fall was wir für unsere Webseite brauchen, kostenlos ist.

Matomo bietet eine Reihe von Funktionen, die Google Analytics nicht hat:

- **Eingebauter Tag Manager:** Der Tag Manager ist Teil der kostenlosen Version von Matomo. Du kannst alle Tracking-Tags direkt in Matomo verwalten, ohne zusätzliche Kosten.
- **White-Label:** Verfügbar in der kostenlosen Version von Matomo. Es ermöglicht die Anpassung der Benutzeroberfläche mit deiner eigenen Marke.
- **Log-Analytik:** Log-Analytik ist eine sichere Möglichkeit, Einblicke zu erhalten, und sie ist in der kostenlosen Version enthalten.
- **Inhaltsverfolgung:** Verfügbar in der kostenlosen Version von Matomo. Es zeigt die Leistung von Inhalten auf jeder Seite deiner Website.
- **GDPR-Manager:** Verfügbar in der kostenlosen Version von Matomo. Es erleichtert die Einhaltung der DSGVO, indem es den Benutzern ermöglicht, ihre Datenschutzrechte auszuüben.
- **Heatmaps:** Nicht verfügbar in der kostenlosen Version von Matomo. Diese Funktion zeigt schnell, wie Besucher mit den Seiten deiner Website interagieren.
- **Formularanalyse:** Nicht verfügbar in der kostenlosen Version von Matomo. Es bietet Einblicke, wie Formulare genutzt werden und identifiziert Bereiche, in denen Benutzer Schwierigkeiten haben.
- **Medienanalytik:** Nicht verfügbar in der kostenlosen Version von Matomo. Es verfolgt das Engagement mit Medieninhalten wie Videos und Audiodateien.
- **Roll-Up-Berichterstattung:** Nicht verfügbar in der kostenlosen Version von Matomo. Es ermöglicht die Aggregation von Daten aus mehreren Matomo-Instanzen in einem Bericht.

#### 4.2.5.3 Erforderliche Konfiguration für die Nutzung von Matomo

Um Matomo (Piwik) ausführen zu können, benötigt Ihr Host einige Dinge:

- Einen Webserver wie Apache, Nginx, IIS, LiteSpeed, usw.
- Matomo 4.x erfordert PHP-Version 7.2.5 oder höher. Matomo 4.16 und Matomo 5 funktionieren gut mit PHP 8. (Die ältere Matomo 3.x erforderte PHP-Version 5.5.9 oder PHP 7.x.)
- MySQL-Version 5.5 oder höher, oder MariaDB
- PHP-Erweiterung pdo und pdo\_mysql, oder die mysqli-Erweiterung.
- Matomo kann auf jedem Betriebssystem wie Linux (Ubuntu, RedHat, CentOS, Raspberry Pi OS, usw.), Windows, macOS Server oder FreeBSD ausgeführt werden.
- Laden Sie Matomo herunter.

#### 4.2.5.4 Integration von Matomo in der Webseite

##### 1) Matomo mit Angular binden:

Fügen Sie Script in deinem Code genau in index.html Datei in Angular Projekt. Sie werden Script in “ Settings ” ➔ “ Websites “ ➔ “ Tracking Code “ finden.

##### 2) MatomoService in Angular erstellen:

**Schritt 1:** Erstelle einen Service, um die Matomo-Tracking-Funktionalität zu kapseln.

**Schritt 2:** Aktualisiere die generierte Datei `matomo.service.ts` wie in Abbildung (3). Diese MatomoService bietet Methoden zum Verfolgen verschiedener Ereignisse wie Seitenaufrufe, benutzerdefinierte Ereignisse, Benutzeridentifikation, Ausgehende Links, Video-Interaktionen und Suchanfragen. Injiziere diesen Service in deine Komponenten oder Services, in denen du diese Ereignisse verfolgen möchtest.

```
// matomo.service.ts
import { Injectable } from '@angular/core';
declare var _paq: any;
@Injectable({
  providedIn: 'root',
})
export class MatomoService {

  trackPageView(): void {
    _paq.push(['trackPageView']);
  }

  trackEvent(category: string, action: string, name: string): void {
    _paq.push(['trackEvent', category, action, name]);
  }

  setUserIdByUserId(userId: number): void {
    _paq.push(['setUserId', userId]);
  }

  trackOutlink(url: string, linkType: string): void {
    _paq.push(['trackLink', url, linkType]);
  }

  trackSearchQuery(query: string): void {
    _paq.push(['trackSiteSearch', query, 'Search Results']);
  }
}
```

Abbildung 7: matomo. service.ts

- 3) Die Verfolgung von Seitenaufrufen und benutzerdefinierten Ereignissen in unsere Webseite wird mit folgenden Methoden gesammelt:

➤ **trackPageView (): void**

- Zweck: Erfasst Seitenaufrufe im Matomo-Analyse-System
- Funktionsweise: Fügt den Befehl zur Verfolgung eines Seitenaufrufs der Matomo Tracker-Warteschlange hinzu
- Wann zu verwenden: Um Seitenaufrufe in Ihrer Angular-Anwendung zu erfassen
- Beispiel: Aufrufen in Komponenten, um Seitenaufrufe wie die Startseite zu registrieren

- Analyse-Einsicht: Bietet Einblicke in Nutzerinteraktionen und Traffic-Muster.
- **trackEvent (category: string, action: string, name: string): void**
  - Zweck: Verfolgt benutzerdefinierte Ereignisse im Matomo-Analyse-System
  - Funktionsweise: Fügt den Befehl zur Verfolgung eines benutzerdefinierten Ereignisses der Matomo Tracker-Warteschlange hinzu
  - Parameter: Kategorie, Aktion und Name des Ereignisses.
  - Wann zu verwenden: Um spezifische Benutzerinteraktionen oder Ereignisse zu erfassen
  - Beispiel: Aufrufen bei Aktionen wie dem Klick auf einen Button in der Anwendung
  - Analyse-Einsicht: Ermöglicht Einblicke in das Nutzerverhalten und den Erfolg von Aktionen
- **setUserIdByUserId (UserId: number): void**
  - Zweck: Festlegen einer Benutzerkennung in Matomo basierend auf UserId.
  - Funktionsweise: Fügt den Befehl zur Festlegung einer Benutzerkennung in die Matomo Tracker-Warteschlange ein.
  - Wann zu verwenden: Um Analyse-Daten mit einem bestimmten Benutzer zu verknüpfen, identifiziert durch ihre UserId.
  - Beispiel: Aufrufen nach dem Login eines Benutzers, um Analyse-Daten mit UserId zu verknüpfen.
  - Analyse-Einsicht: Ermöglicht die Verfolgung individueller Benutzerreisen und personalisierte Analyse-Einblicke.
- **trackOutlink (url: string, linkType: string): void**
  - Zweck: Verfolgt Benutzerklicks auf externe Links in der Angular-Anwendung.
  - Funktionsweise: Fügt den Befehl zur Verfolgung eines externen Linkklicks in die Matomo Tracker-Warteschlange ein.
  - Wann zu verwenden: Um Benutzerklicks auf externe Links zu überwachen und zu analysieren.
  - Beispiel: Aufrufen beim Klick auf einen externen Link, um den Linktyp und die URL aufzuzeichnen.
  - Analyse-Einsicht: Bietet Einblicke in das Benutzerinteresse an externen Inhalten und hilft zu verstehen, welche externen Ressourcen beliebt sind.
- **trackSearchQuery (query: string): void**
  - Zweck: Verfolgt Benutzer-Suchanfragen innerhalb der Angular-Anwendung.
  - Funktionsweise: Fügt den Befehl zur Verfolgung einer Suchanfrage in die Matomo Tracker-Warteschlange ein.

- Wann zu verwenden: Um das Suchverhalten der Benutzer zu überwachen und zu analysieren.
- Beispiel: Aufrufen beim Eingeben einer Suchanfrage durch Benutzer in der Anwendung.
- Analyse-Einsicht: Bietet Einblicke in Benutzerinteressen und hilft dabei, die Relevanz von Inhalten zu verbessern.

4) So verwenden Sie den Matomo-Service:

**Schritt 1:** Importiere den MatomoService in die gewünschte Komponente oder den gewünschten Service.

**Schritt 2:** Füge den MatomoService dem Konstruktor der Komponente oder des Services hinzu.

**Schritt 3:** Verwende die Methoden des MatomoService entsprechend deiner Anforderungen.

#### 4.2.5.5 Verwendung des Matomo

Im Folgenden wird die Oberfläche von Matomo erklärt, wie die bereits gesammelten Daten dargestellt und verwaltet werden können. (Burby, 2007)

➤ **Dashboard in Matomo:**

- **Navigation Menu:** Auf der linken Seite gibt es ein vertikales Navigationsmenü mit Optionen wie Dashboard, Besucher, Verhalten, Akquisition, Ziele, Trichter, Formulare, Medien und A/B-Tests. Diese Optionen stellen verschiedene Bereiche für Berichte und Analysen in Matomo dar.
- **Visits in Real-Time Sektion:** Dieser Abschnitt zeigt die "Besuche in Echtzeit" an und zählt die Besuche der letzten 24 Stunden und der letzten 30 Minuten.

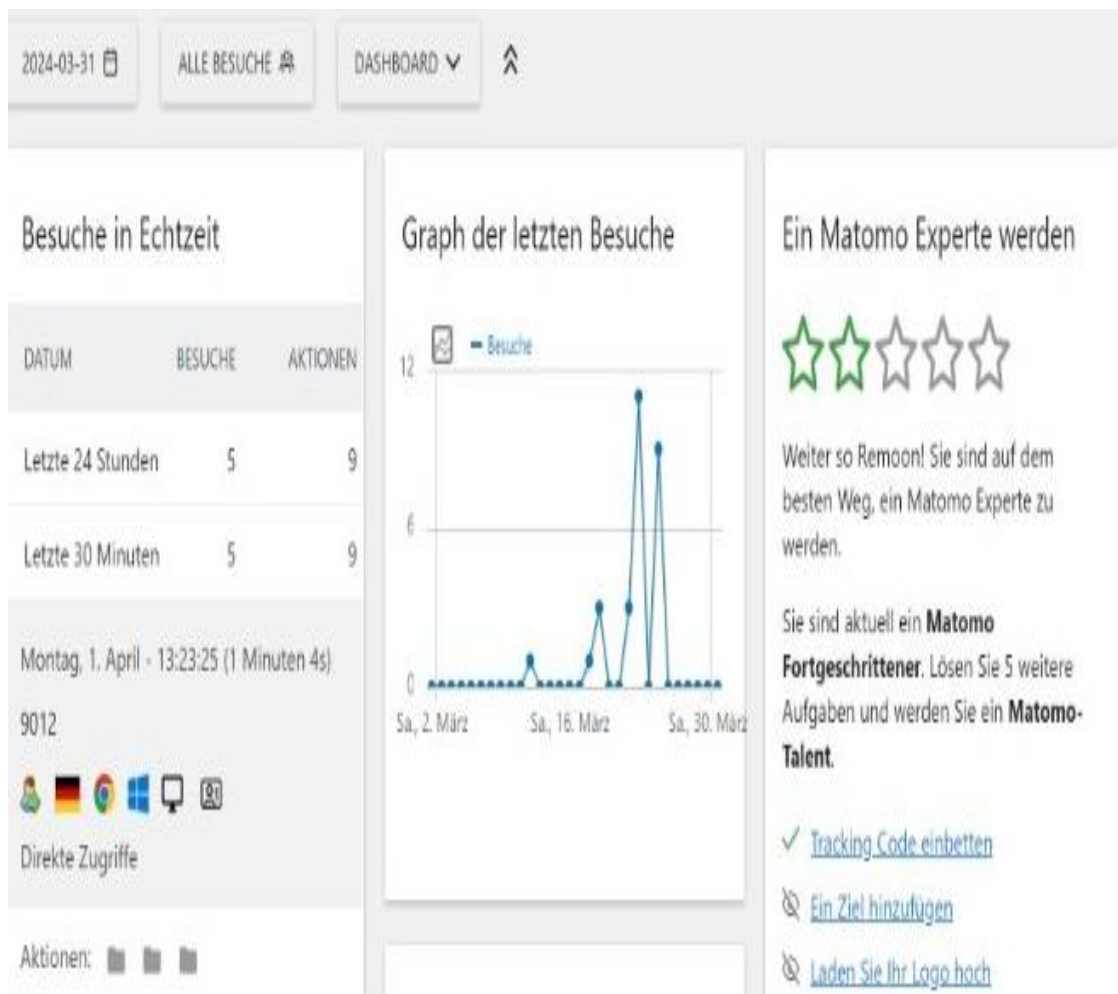


Abbildung 8: Matomo-Dashboard

➤ **Besucher-Übersicht in Matomo:**

Bietet eine umfassende Zusammenfassung der Besucher auf Ihrer Website, einschließlich wichtiger Kennzahlen und Trends.

- **Gesamtbesuche:** Die Anzahl aller Besuche auf Ihrer Website innerhalb des ausgewählten Zeitraums. Ein Besuch wird als Sitzung definiert, die von einem Benutzer gestartet wird.
- **Einzigartige Besucher:** Die Anzahl der einzelnen Personen, die Ihre Website innerhalb des ausgewählten Zeitraums besucht haben. Jeder Besucher wird nur einmal gezählt, unabhängig davon, wie oft er die Website.
- **besucht. Seitenaufrufe:** Die Gesamtanzahl der Seiten, die alle Besucher während des angegebenen Zeitraums angesehen haben. Diese Metrik gibt Einblick in das Gesamtengagement und die Navigationsmuster Ihres Publikums.
- **Seiten pro Besuch:** Die durchschnittliche Anzahl von Seiten, die jeder Besucher während einer einzigen Sitzung angesehen hat. Ein höherer

Wert deutet in der Regel auf ein größeres Engagement mit dem Inhalt Ihrer Website hin.

- **Durchschnittliche Besuchsdauer:** Die durchschnittliche Zeit, die Besucher während einer einzelnen Sitzung auf Ihrer Website verbringen. Längere Besuchsdauern können auf ein höheres Engagement oder Interesse an Ihrem Inhalt hinweisen.

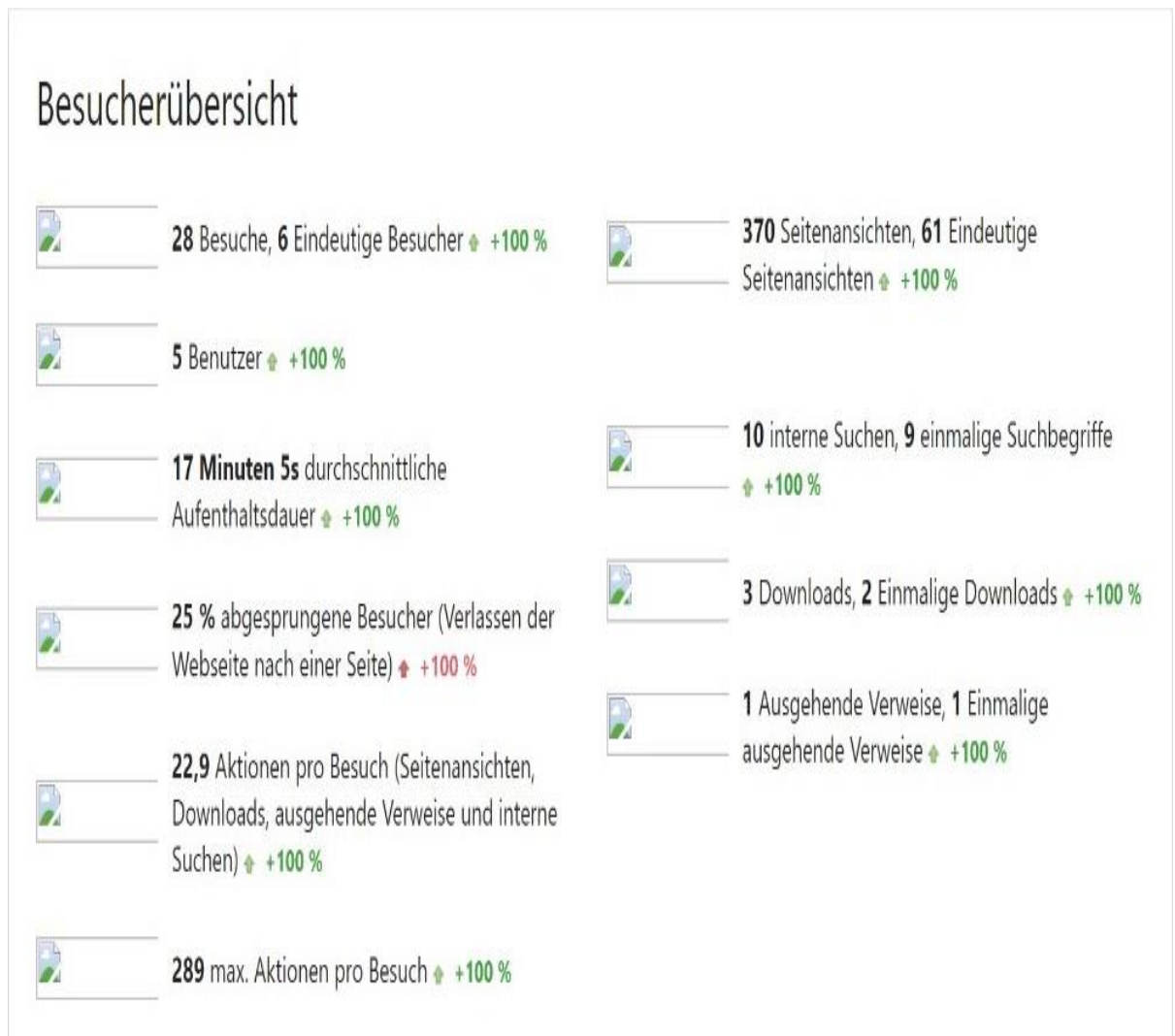


Abbildung 9: Besucher-Übersicht

➤ **Besucher-Log in Matomo:**

Im " Visits Log " von Matomo erhältst du eine detaillierte chronologische Liste der Besuche auf deiner Website. Jeder Eintrag im Protokoll stellt einen einzelnen Besuch eines Benutzers auf deiner Website dar und enthält verschiedene Informationen zu diesem Besuch



- **Datum und Uhrzeit:** Der Zeitstempel zeigt an, wann der Besuch stattgefunden hat. Dadurch kannst du die zeitliche Verteilung der Besuche auf deiner Website verstehen, einschließlich der Spitzenverkehrszeiten.
- **Besucherinformationen:**
  - **Besucher-ID:** Eine eindeutige Kennung, die jedem Besucher zugewiesen wird und es dir ermöglicht, individuelle Benutzersitzungen über mehrere Besuche hinweg nachzuverfolgen.
  - **Besucher-IP-Adresse:** Die IP-Adresse des Geräts des Besuchers, die Einblicke in ihren geografischen Standort geben kann und das wird hier nicht gesammelt.
- **Geräte- und Browserinformationen:** Gibt an, ob der Besucher auf deine Website von einem Desktop-, Mobil- oder Tablet-Gerät zugegriffen hat.
- **Browser und Betriebssystem:** Zeigen den Browser und das Betriebssystem des Besuchers an, was dabei helfen kann, Kompatibilitätsprobleme oder Präferenzen in deinem Publikum zu identifizieren.
- **Seitenaufrufe:** Die Anzahl der vom Besucher während der Sitzung angesehenen Seiten.
- **Aktionen:** Die Gesamtzahl der Interaktionen oder Aktionen, die vom Besucher durchgeführt wurden, wie Klicks, Downloads oder Formularübermittlungen.

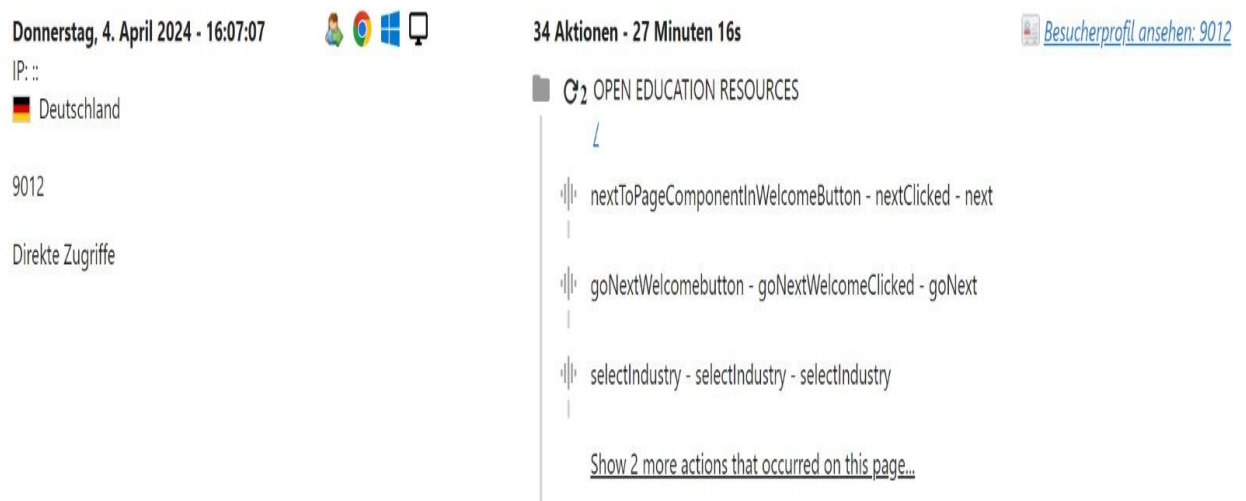



Abbildung 10: Besucher-Log

➤ **Besucher Profile in Matomo:**

Im Besucher Profile ermöglicht es Ihnen, detaillierte Informationen über einzelne Besucher deiner Website einzusehen.





- **Besucher-ID:** Eine eindeutige Kennung, die jedem Besucher zugewiesen wird und es Ihnen ermöglicht, ihre Aktivitäten über mehrere Besuche hinweg zu verfolgen.
- **Besuchsdaten:** Details zu den aktuellen und vorherigen Besuchen des Besuchers, einschließlich Zeitstempeln, Dauer jedes Besuchs und Anzahl der angesehenen Seiten.
- **Geolokalisierung:** Informationen zum Standort des Besuchers, einschließlich Land, Region und Stadt. Diese Daten basieren auf der IP-Adresse des Besuchers.
- **Geräte- und Browserinformationen:** Details zum Gerät und Browser, die der Besucher verwendet, um auf deine Website zuzugreifen. Dazu gehören der Gerätetyp (Desktop, Mobilgerät, Tablet), der Browsername und -version sowie das Betriebssystem.
- **Aktionen:** Eine Liste der vom Besucher während seines Besuchs durchgeführten Aktionen, wie Seitenaufrufe, Downloads, Klicks, Formularübermittlungen oder benutzerdefinierte Interaktionen, die von deinem Matomo-Setup verfolgt werden.





9012

ID [4b3da965874a4e3c](#)

 Deutschland

 Chrome 123.0

 Windows 11

 1368x912

### Zusammenfassung

Verbrachte insgesamt 52 Minuten 24s auf der Webseite und führte 79 Aktionen (38 Seitenansichten, 36 Ereignisse, 1 Downloads, 2 Suchanfragen) in 7 Besuchen aus.

0 Ziele konvertiert.

Suchbegriffe (interne Suche): 2, Java

Jede Seite brauchte für diesen Besucher durchschnittlich 5.54s zum Laden.

#### Erster Besuch

Montag, 25. März 2024 - vor 14 Tagen

von Direkte Zugriffe

#### Letzter Besuch


Dienstag, 9. April 2024 - vor 0 Tagen

von Direkte Zugriffe

### Geräte

7 Besuche von Desktop Geräten: Allgemeines Desktop (7x)

### Ort

7 Besuche von Deutschland 

Besuch #7

Dienstag, 9. April 2024 21:49:54

1 Aktionen

OPEN EDUCATION RESOURCES

/

Besuch #6

Dienstag, 9. April 2024 21:49:54

1 Aktionen


OPEN EDUCATION RESOURCES

/

Besuch #5

Donnerstag, 4. April 2024 16:07:07

34 Aktionen in 27 Minuten 16s

 OPEN EDUCATION RESOURCES

/

nextToPageComponentInWelcomeButton - nextClicked - next

goNextWelcomebutton - goNextWelcomeClicked - goNext

selectIndustry - selectIndustry - selectIndustry

Show 2 more actions that occurred on this page

Abbildung 11: Besucher Profile

➤ **Benutzer-IDs in Matomo:**

In Matomo ermöglicht "Benutzer-IDs", das Verhalten einzelner Benutzer über mehrere Besuche hinweg zu verfolgen, indem ihnen eindeutige Kennungen zugewiesen werden.

- **Zuweisung von Benutzer-IDs:** Sie Können Benutzern, die auf deiner Website eingeloggt sind oder auf andere Weise identifiziert werden, eine eindeutige Kennung (Benutzer-ID) zuweisen. Dies kann durch ein Benutzerauthentifizierungssystem, einen Registrierungsprozess oder eine andere Methode erfolgen, die es dir ermöglicht, einzelne Benutzer zu unterscheiden.
- **Benutzer-ID-Verfolgung:** Sobald einer Benutzer-ID zugewiesen wurde, verfolgt Matomo die Aktivität des Benutzers über mehrere Besuche hinweg mithilfe dieser Kennung. Dies ermöglicht es Ihnen, das Verhalten einzelner Benutzer im Laufe der Zeit und über verschiedene Sitzungen hinweg zu analysieren.

➤ **Benutzer-ID-Berichte:** Der Abschnitt "Benutzer-IDs" in Matomo bietet in der Regel Berichte und Einblicke, die spezifisch für einzelne Benutzer sind. Dazu gehören:

- **Benutzeraktivität:** Eine Liste der von jedem Benutzer durchgeführten Aktionen, wie Seitenaufrufe, Downloads, Klicks, Formularübermittlungen oder benutzerdefinierte Interaktionen, die von deinem Matomo-Setup verfolgt werden.
- **Besuchshistorie:** Details zu jedem Besuch des Benutzers, einschließlich Zeitstempel, Dauer, angesehene Seiten und alle abgeschlossenen Ziele oder Konversionen während des Besuchs.
- **Engagement-Metriken:** Metriken wie die Anzahl der Besuche, Gesamtseitenaufrufe, durchschnittliche Besuchsdauer, Absprungrate und Konversionsrate für jeden Benutzer.

MÄRZ 2024

ALLE BESUCHE

### Benutzer IDs

BENUTZER-ID	▼ BESUCHE	AKTIONEN	BESUCHE, DIE MINDESTENS EIN ZIEL ERREICHT HABEN
9048	6	84	-
9049	5	124	-
9012	1	7	-
9023	1	5	-
token	1	2	-

1-5 von 5

Abbildung 12: Benutzer-IDs

Sie können die Daten aller Benutzer-IDs in einem beliebigen dieser Formate exportieren, wie in folgender Abbildung 13:

Export Benutzer IDs

Exportformat

☐ CSV
 ☒ XML
 ☐ HTML

Art des Berichts

☒ Standard Bericht
 ☐ Bericht mit Metadaten

☐ TSV (Excel)
 ☐ Json
 ☐ RSS

☐ Metriken formatieren

Zeilenlimit

☐ Alle
 ☒ Eigenes Limit

10

EXPORT

[Export-URL anzeigen](#)

Abbildung 13: Formate exportieren

➤ **Verhalten-Seiten in Matomo:**

Im "Verhalten/Seiten" Bereich erhältst du Einblicke in die Performance und das Engagement einzelner Seiten auf deiner Website. Hier sehen Sie, wie Nutzer mit dem Inhalt interagieren und welche Seiten besonders beliebt sind.

- **Seiten-URLs:** Eine Liste von Seiten-Titeln oder URLs auf deiner Website, jeweils mit Metriken wie Besuchen, eindeutigen Seitenaufrufen, durchschnittlicher Verweildauer, Absprungrate und Ausstiegsrate.
- **Seitenaufrufe:** Die Gesamtzahl der Besuche auf jeder Seite während des ausgewählten Zeitraums, wobei ein Besuch als Interaktion eines Nutzers definiert ist, die mehrere Seitenaufrufe umfasst.
- **Eindeutige Seitenaufrufe:** Die Anzahl der Besuche, bei denen die Seite mindestens einmal angesehen wurde. Jeder Besuch wird nur einmal gezählt, unabhängig von der Anzahl der Seitenaufrufe.
- **Absprungrate:** Der Prozentsatz der Besuche, die nur zu einem einzigen Seitenaufruf führten, was darauf hinweisen kann, dass die Besucher nicht das finden, wonach sie suchen.
- **Durchschnittliche Verweildauer:** Die durchschnittliche Zeit, die Besucher auf jeder Seite verbringen, was Aufschluss darüber gibt, wie ansprechend der Inhalt ist.
- **Ausstiegsrate:** Der Prozentsatz der Besuche, die auf der angegebenen Seite endeten und zeigt, wie oft Besucher die Website nach dem Ansehen einer bestimmten Seite verlassen haben.
- **Sortieren und Filtern:** Sie können die Liste der Seiten nach verschiedenen Metriken wie Besuchen, eindeutigen Seitenaufrufen, Absprungrate usw. sortieren, um die beliebtesten und unbeliebtesten Seiten zu identifizieren. Zudem können Sie Filter anwenden, um Daten für spezifische Zeiträume oder andere Kriterien anzuzeigen.

2024
ALLE BESUCHE

### Seiten

SEITEN-URL	SEITENANSICHTEN	▼ EINDEUTIGE SEITENANSICHTEN	ABSPRUNGRATE	DURCHSCHNITTszeit PRO SEITE	AUSSTIEGSRATE	DURCHSCHN. SEITENLADEZEIT
+ show-topic	290	54	41 %	00:00:44	35 %	1,53 Sek.
/home	151	17	11 %	00:01:32	82 %	2,54 Sek.
/index	41	11	67 %	00:03:18	55 %	2,16 Sek.
/startpage	7	6	50 %	00:00:19	50 %	3,48 Sek.
/dashboard?journey_id=3000001&journ...	12	3	0 %	00:01:10	67 %	1,9 Sek.
/diagram?journey_id=3000001&journey...	6	3	0 %	00:00:46	33 %	1,06 Sek.
/dashboard?journey_id=9&journey_title...	7	1	0 %	00:01:14	0 %	6,9 Sek.
/dashboard?journey_id=3000002&journ...	6	1	0 %	00:00:23	0 %	2,53 Sek.
/register	1	1	0 %	00:18:57	0 %	0,07 Sek.

1-9 von 9

Abbildung 14: Verhalten-Seiten

➤ **Verhalten in Matomo:**

Auf der Seite "Seiten" erhalten Sie einen Überblick darüber, welche Seiten auf deiner Website am meisten angesehen werden.

- **Verhalten-Einstiegsseiten:** Hier sehen Sie, durch welche Seiten Besucher deine Website betreten.

MÄRZ 2024

ALLE BESUCHE

↑

### Einstiegsseiten

URL DER EINSTIEGSSEITE	▼ EINGÄNGE	ABSPRÜNGE	ABSPRUNGRATE	DURCHSCHN. SEITENLADEZEIT
<a href="#">+ show-topic</a>	17	6	35 %	1,66 Sek.
<a href="#">/home</a>	6	-	0 %	2,33 Sek.
<a href="#">/index</a>	1	-	0 %	1,53 Sek.
<a href="#">/diagram?journey_id=3000001&amp;journey_title=Demenz ...</a>	1	-	0 %	1,06 Sek.
<a href="#">/register</a>	1	-	0 %	0,07 Sek.
<a href="#">/startpage</a>	1	-	0 %	0,22 Sek.

1-6 von 6

Verwandter Bericht: [Titel der Einstiegsseite](#)

Abbildung 15: Verhalten-Einstiegsseiten

- **Verhalten-Ausstiegsseiten:** Diese Sektion zeigt, von welchen Seiten Besucher deine Website verlassen.
- **Verhalten – Seitentitel:** Hier kannst du sehen, wie oft bestimmte Seitentitel angesehen werden.
- **Verhalten – Site-Suche:** Diese Sektion liefert Daten darüber, wonach Besucher auf deiner Website suchen.
- **Verhalten – Außenlinks:** Hier werden Klicks auf Links verfolgt, die Besucher zu anderen Websites führen.
- **Verhalten – Herunterladen:** In dieser Sektion kannst du verfolgen, wann Besucher Dateien von deiner Website herunterladen.
- **Verhalten-Ereignisse:** Die spezifischen Details der Events-Sektion können je nach Konfiguration von Matomo variieren, aber sie zeigen in der Regel Informationen wie Abbildung (13):
  - **Ereigniskategorien:** Ereignisse können zur einfacheren Organisation und Analyse in Kategorien gruppiert werden.
  - **Ereignisnamen:** Dies gibt die spezifische Aktion an, die innerhalb einer Kategorie verfolgt wird.

- **Ereigniszählungen:** Dies zeigt die Gesamtzahl das Auftreten jedes Ereignisses während des ausgewählten Zeitraums an.

Ereigniskategorien		
EREIGNISKATEGORIE	EREIGNISSE	EREIGNISWERT
+ ButtonNext	50	-
+ NextClickButton	49	-
+ Finish	45	-
+ goNextWelcomebutton	24	-
+ nextToPageComponentInWelcomeButton	23	-
+ goBackWelcomebutton	13	-
+ ButtonselectedJourneyChange	9	-
+ ButtonUserProfileClick	8	-
+ selectIndustry	8	-
+ ButtonGoBackDiagram	6	-
1-10 von 20 <a href="#">nächste</a>		

Abbildung 16: Verhalten-Ereignisse

- **Verhalten-Engagement:** Engagement umfasst die Aktivitäten, mit denen Besucher aktiv mit deiner Website interagieren. Matomo bietet Tools zur Messung des Engagements, Abbildung (14):
  - **Seitenaufrufe:** Anzahl der Seitenaufrufe.
  - **Eindeutige Seitenaufrufe:** Zählt individuelle Besucher für jede Seite.
  - **Verweildauer:** Durchschnittliche Zeit auf einer Seite.
  - **Absprungrate:** Prozentsatz der Besucher, die nach einer Seite gehen.
  - **Ausstiegsrate:** Prozentsatz der Besucher, die von einer Seite gehen.
  - **Ereignisse:** Verfolgung von Benutzerinteraktionen wie Klicks, Formularübermittlungen oder Videowiedergaben.
  - **Aktionen pro wiederkehrenden Besuch:** Durchschnittliche Anzahl von Aktionen bei wiederkehrenden Besuchern.
- **Verhalten- Transitionen:** Die "Übergänge" in Matomo sind ein nützliches Werkzeug, um zu verstehen, wie Besucher auf deiner Website navigieren. Es



zeigt die häufigsten Wege, die Besucher von einer Seite zur nächsten nehmen, und bietet wertvolle Einblicke in das Nutzerverhalten und den Website-Fluss.

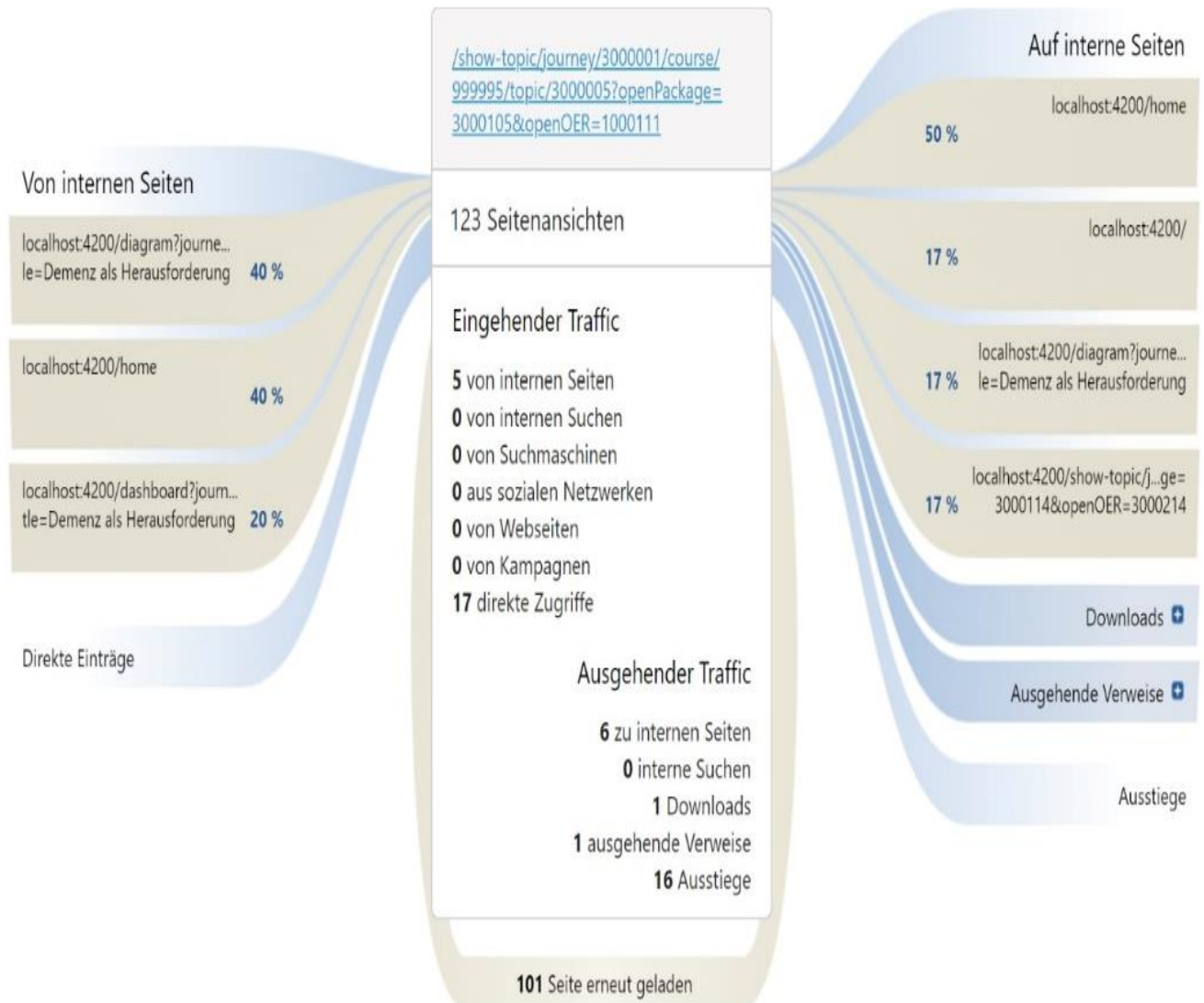


Abbildung 17: Verhalten- Transitionen

- **Verhalten- Leistung:**

- **Durchschn. Netzwerkzeit:** Durchschnittliche Zeit, die der Browser eines Besuchers benötigt, um Webseitenressourcen von Ihrem Server herunterzuladen. Niedriger ist besser.
- **Durchschn. Serverzeit:** Durchschnittliche Zeit, die Ihr Webserver benötigt, um Anfragen zu verarbeiten und HTML-Code zu generieren. Niedriger ist schneller.
- **Durchschn. Übertragungszeit:** Gesamtzeit, die der Browser benötigt, um den vollständigen HTML-Code herunterzuladen, Summe aus Netzwerk- und Serverzeiten.



- **Durchschn. DOM-Verarbeitungszeit:** Durchschnittliche Zeit, die der Browser benötigt, um HTML zu analysieren und das Dokument Objekt Model (DOM) zu erstellen. Niedriger bedeutet schnellere Verarbeitung.
- **Durchschn. DOM-Abschlusszeit:** Gesamtzeit, die der Browser benötigt, um die Webseite vollständig zu verarbeiten, einschließlich des Herunterladens von Ressourcen und der Ausführung von JavaScript. Höchster Wert unter allen Metriken.



Abbildung 18: Verhalten- Leistung

- Andere Funktionen im Überblick:
  - **Akquisition:** Bietet Einblicke in die Quellen Ihres Website-Traffics, einschließlich Suchmaschinen, sozialen Medien, Empfehlungen und Kampagnen.
  - **Ziele:** Ermöglicht es Ihnen, spezifische Benutzeraktionen oder -ziele auf Ihrer Website zu definieren und zu verfolgen, um Zielkonversionen zu messen.
  - **Trichter:** Visualisiert die Benutzerschritte zur Zielerreichung und hilft bei der Identifizierung von Konversionshindernissen.
  - **Formulare:** Verfolgt die Benutzerinteraktionen mit Website-Formularen, um die Benutzerfreundlichkeit und Konversionsraten zu verbessern.
  - **Medien:** Bietet Einblicke in die Benutzerinteraktionen mit Medieninhalten wie Bildern, Videos und Audiodateien.
  - **A/B-Tests:** Vergleichen Sie Webseiten-Versionen, um Konversionen zu steigern und die Leistung in Echtzeit zu überwachen.
  - **Heatmaps:** Visualisieren Sie die Besucherinteraktionen, um das Layout und die Platzierung von Inhalten auf der Website zu optimieren.

- **Sitzungsaufzeichnungen:** Erhalten Sie Einblicke in das Besucherverhalten und entdecken Sie wertvolle Erkenntnisse zur Verbesserung des Besuchererlebnisses.
- **Benutzerdefinierte Berichte:** Erstellen Sie maßgeschneiderte Berichte, die auf Ihre Geschäftsziele und KPIs zugeschnitten sind.
- **Crash-Analyse:** Lösen Sie Website-Crashes effizient mit detaillierten Einblicken in Bug-Standorte und Besucherinteraktionen.

## 4.3 Anwendung der Technologien

In diesem Abschnitt wird die Anwendung der Technologien, die wir bis jetzt erklärt haben, dargestellt und gezeigt, wie wir sie in unsere Webseite integrieren werden. Außerdem werden wir die Funktionen unserer entwickelten Oberflächen erläutern.

### 4.3.1 Startseite

Um die Startseite zu entwickeln, habe ich HTML und CSS verwendet, um das Layout und das Design der Seite zu gestalten. Die Startseite soll den Nutzern einen ersten Eindruck von der Webseite vermitteln und sie dazu motivieren, weiter zu erkunden.

Auf der Startseite gibt es zwei Hauptaktionen, die die Nutzer ausführen können. Wenn der Nutzer bereits ein Konto hat, kann er durch Klicken auf die Schaltfläche "Login" zur Anmeldeseite navigieren, um sich einzuloggen. Andernfalls kann er durch Klicken auf die Schaltfläche "Registrieren" zur Registrierungsseite gelangen, um ein neues Konto zu erstellen.

Das Ziel der Entwicklung dieser Startseite war es, eine positive Benutzererfahrung zu bieten und den Nutzern einen einfachen Einstieg in die Webseite zu ermöglichen.

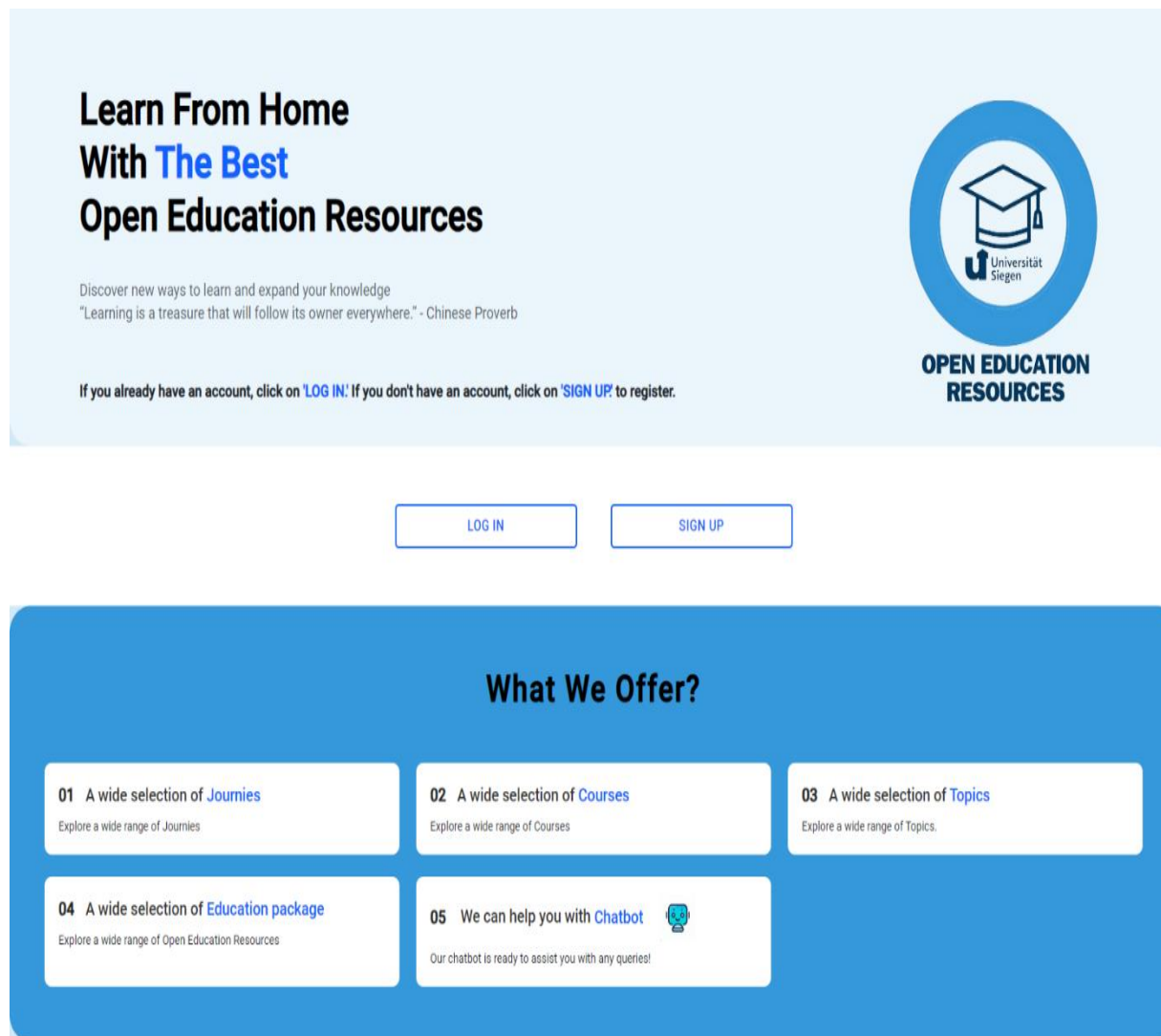


Abbildung 19: Startseite

### 4.3.2 Authentifizierung

In diesem Abschnitt befassen wir uns mit einem wichtigen Thema, der Authentifizierung auf einer Webseite. Dabei geht es darum, wie Nutzer sich auf einer Webseite anmelden und ihre Identität bestätigen können.

#### 4.3.2.1 Registrierung

In der Registrierungsoberfläche wird hier weiterentwickelt. Um sich zu registrieren, füllt der Benutzer alle erforderlichen Informationen in die entsprechenden Felder aus und klickt dann auf "Sign Up". Wenn alle Eingaben richtig sind, wird der Benutzer automatisch zur Willkommensseite weitergeleitet, sonst erhält er eine Fehlermeldung. Dazu wird der "TopbarService" verwendet, um die Anzeige der Navigationsleiste zu steuern. Während des Registrierungsvorgangs wird die Navigationsleiste ausgeblendet und nach erfolgreicher Registrierung wieder eingeblendet. Wenn der Benutzer bereits ein Konto hat, kann er durch Klicken auf "Already have an account?" zur Anmeldeseite navigieren und sich dort anmelden.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, das Passwort und die Passwortbestätigung anzuzeigen, indem auf das Augen-Symbol geklickt wird. Dies erleichtert dem Benutzer die Überprüfung der eingegebenen Passwörter.

#### **4.3.2.2 Anmeldung**

In der Anmeldungssoberfläche wird hier weiterentwickelt. Um sich anzumelden, trägt der Benutzer seine E-Mail-Adresse und sein Passwort in die entsprechenden Felder ein und klickt dann auf "Anmelden". Wenn die E-Mail-Adresse und das Passwort richtig sind, wird der Benutzer automatisch zur Willkommensseite weitergeleitet, sonst erhält er eine Fehlermeldung. Dazu wird der "TopbarService" genutzt, um die Anzeige der Navigationsleiste zu steuern. Diese wird während des Anmeldevorgangs ausgeblendet und nach erfolgreicher Anmeldung wieder eingeblendet. Durch Klicken auf "Noch kein Konto? Registrieren" gelangt der Benutzer zur Registrierungsseite. Außerdem kann der Benutzer durch Klicken auf das Augen-Symbol das Passwort anzeigen lassen.

#### **4.3.3 Willkommensseite**

Um die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern und dem Benutzer eine personalisierte Erfahrung zu bieten, wurde eine Willkommensseite entwickelt. Darüber hinaus wird das Matomo-Tracking-Tool verwendet, um die Interaktionen der Benutzer zu verfolgen und Daten über ihr Verhalten zu sammeln.

##### **➤ Willkommen Auswahl:**

Diese Seite begrüßt den Benutzer mit seinem Namen und regt ihn dazu an, über seine nächsten Schritte nachzudenken und eine passende Entscheidung zu treffen.

Die Willkommensseite ist in verschiedene Abschnitte unterteilt, die dem Benutzer verschiedene Handlungsmöglichkeiten bieten.

Im ersten Abschnitt kann der Benutzer sein Profil verwalten. Durch Anklicken dieser Option gelangt der Benutzer zur Profilseite, wo er seine Profilinformati-  
onen bearbeiten kann. Wenn der Benutzer seinen Namen eingetragen hat, wird dieser in der Willkommensnachricht angezeigt.

Eine weitere Option ermöglicht es dem Benutzer, eine neue Lernreise zu be-  
ginnen. Diese Option steht jedoch nur zur Verfügung, wenn der Benutzer be-  
reits sein Profil verwaltet und seine Daten für das Empfehlungssystem bereit-  
gestellt hat. Durch Auswahl dieser Option kann der Benutzer seinen Lernpro-  
zess starten und zu den Industrieauswahlen navigieren.

Eine dritte Option besteht darin, mit dem vorherigen Lernen fortzufahren.

Diese Option wird nur angezeigt, wenn der Benutzer bereits mit einer Lern-  
reise begonnen hat. Durch Auswahl dieser Option kann der Benutzer zu sei-  
nen früheren Lernaktivitäten zurückkehren und diese fortsetzen. Die Schritte  
des Benutzers werden verfolgt, und diese Optionen werden entsprechend ih-  
rer Aktivität aktiviert.

Um den Fortschritt des Benutzers nachverfolgen zu können und sicherzustellen, dass er zu seiner letzten Lernreise zurückkehren kann. Zusätzlich gibt es einen Abschnitt für kürzlich besuchte Lernreisen, in dem der Benutzer auf frühere Lernaktivitäten zugreifen kann. Durch Anklicken einer dieser Optionen wird der Benutzer zum entsprechenden Dashboard weitergeleitet, um weitere Informationen zu erhalten. Duplikate werden bereinigt und nur einmal angezeigt.

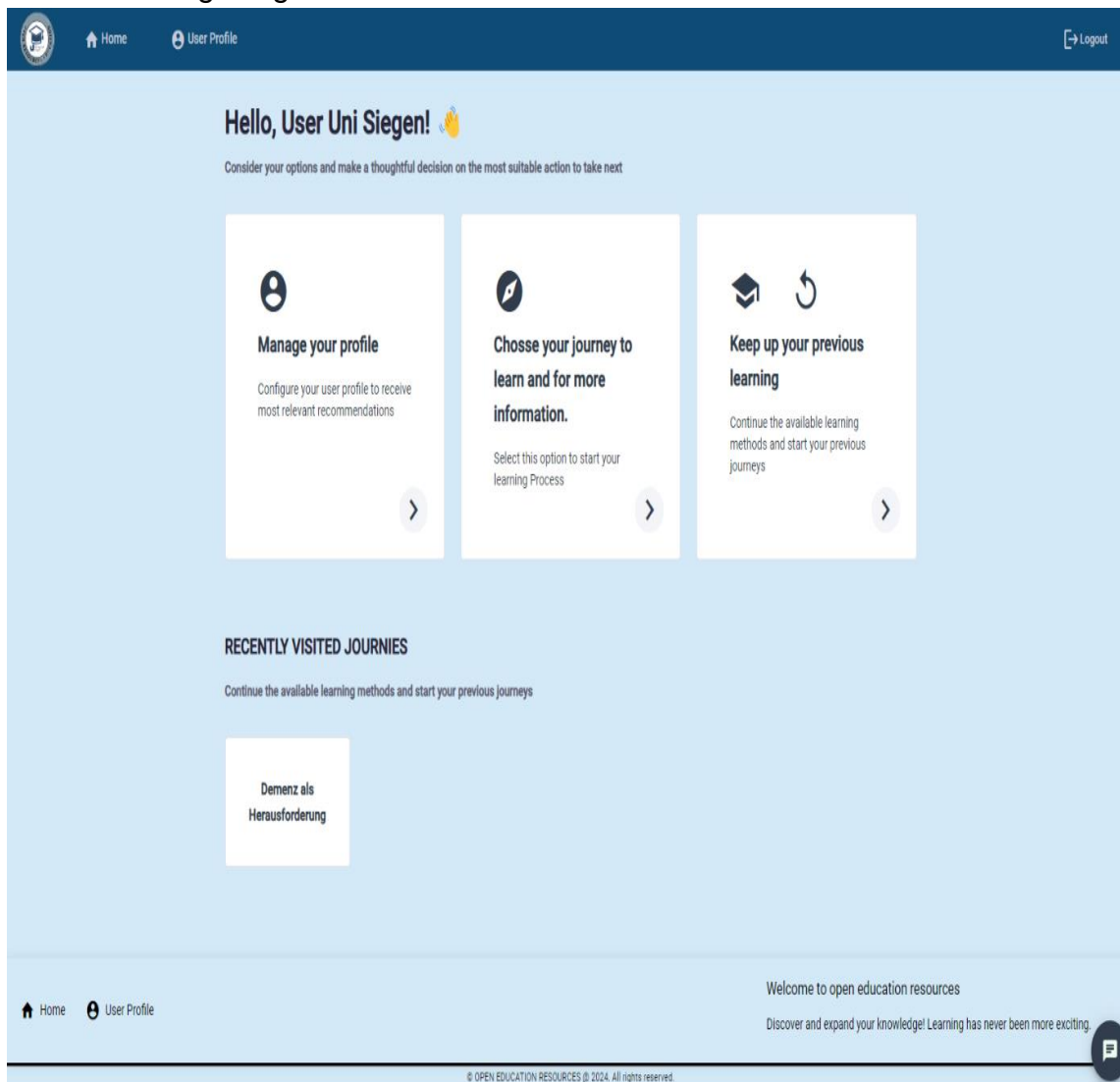


Abbildung 20: Willkommen Auswahl

➤ **Branchen Auswahl:**

In dieser Oberfläche wird hier weiterentwickelt. Unterhalb der Auswahl der Branchen gibt es ein Eingabefeld, das es dem Benutzer ermöglicht, spezifische Lernziele einzugeben. Sobald der Benutzer etwas in das Suchfeld eingibt, durchsucht das System automatisch die verfügbaren Branchen nach Übereinstimmungen. Sollte der Benutzer etwas eingeben, das nicht in der Datenbank vorhanden ist, werden Empfehlungen aus dem System geholt, um dem Benutzer relevante Reisen vorzuschlagen, die seinen Eingaben entsprechen.

Das System filtert die verfügbaren Branchen entsprechend den Suchbegriffen des Benutzers und zeigt nur die relevanten Ergebnisse an. Dabei werden sowohl Groß- als auch Kleinschreibung sowie Sonderzeichen berücksichtigt. Der Benutzer kann seine Suchanfrage jederzeit anpassen, und das System aktualisiert die Suchergebnisse in Echtzeit.

Die Implementierung der Suchfunktion zielt darauf ab, dem Benutzer dabei zu helfen, relevante Branchen schnell zu finden und eine gute Erfahrung zu bieten, indem sie die Auswahl basierend auf den Eingaben des Benutzers verfeinert.

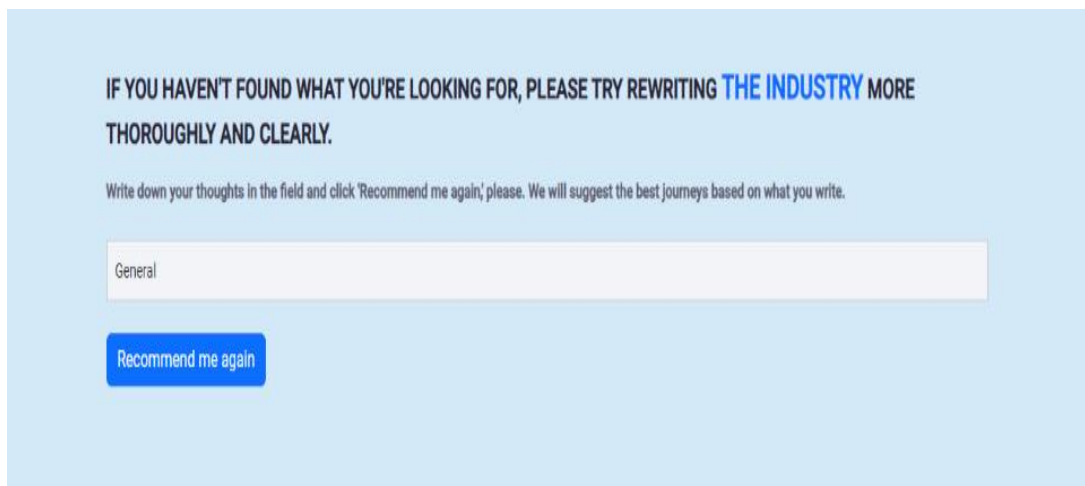


Abbildung 21 : Branchen-Suchfeld

➤ **Reisen Auswahl:**

In dieser Oberfläche wird hier weiterentwickelt. Unterhalb der Auswahl der Reisen gibt es ein Eingabefeld, das es dem Benutzer ermöglicht, spezifische Lernziele einzugeben. Sobald der Benutzer etwas in das Suchfeld eingibt, durchsucht das System automatisch die verfügbaren Reisen nach Übereinstimmungen. Sollte der Benutzer etwas eingeben, das nicht in der Datenbank vorhanden ist, werden Empfehlungen aus dem System geholt, um dem Benutzer relevante Reisen vorzuschlagen, die seinen Eingaben entsprechen. Das System filtert die verfügbaren Reisen entsprechend den Suchbegriffen des Benutzers und zeigt nur die relevanten Ergebnisse an. Dabei werden sowohl Groß- als auch Kleinschreibung sowie Sonderzeichen berücksichtigt. Der Benutzer kann seine Suchanfrage jederzeit anpassen, und das System aktualisiert die Suchergebnisse in Echtzeit.

Die Implementierung der Suchfunktion zielt darauf ab, dem Benutzer dabei zu helfen, relevante Reisen schnell zu finden und eine gute Erfahrung zu bieten, indem sie die Auswahl basierend auf den Eingaben des Benutzers verfeinert. Nach Abschluss der Reiseauswahl wird der Benutzer zum Dashboard weitergeleitet, wo Erklärungen und weitere Erkundungsoptionen angeboten werden.



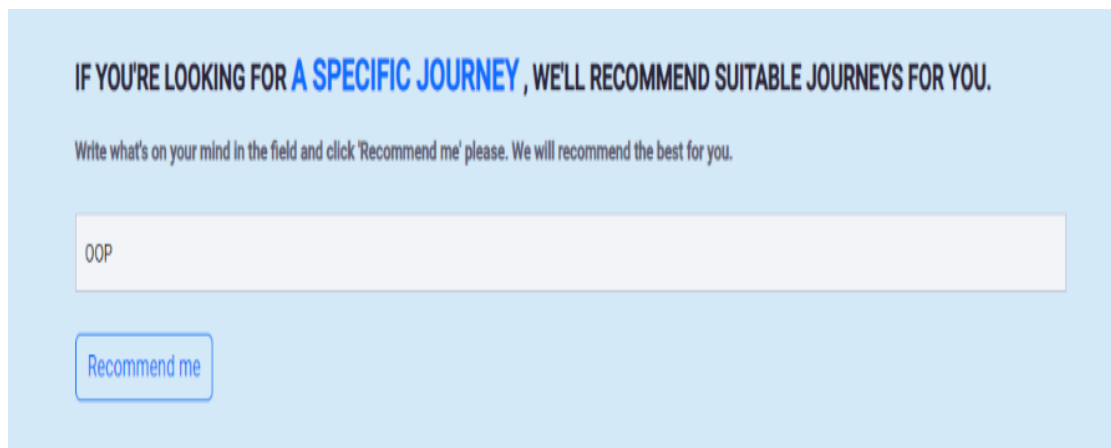


Abbildung 22: Reisen-Suchfeld

#### 4.3.4 Diagramm mit Dashboard -Seite integrieren

Die reibungslose Integration von Design und Funktionalität ist für die Benutzerfreundlichkeit einer Webseite von entscheidender Bedeutung. Dies erleichtert es den Nutzern, ihre Ziele zu erreichen, insbesondere auf einer Lernplattform wie dieser, die darauf abzielt, den Lernprozess zu vereinfachen. Daher war es wichtig, das Dashboard und das Diagramm so zu integrieren, dass sie nahtlos zusammenarbeiten. Um dies zu erreichen, habe ich den Button "Go to learn your recommendation" eingeführt. Dieser ermöglicht es den Benutzern, direkt vom Dashboard zur Diagrammseite zu gelangen, um ihre empfohlenen Lernziele einzusehen, auszuwählen und mit dem Lernen zu beginnen. Der Button befindet sich in der Infobox für eine einfache Zugänglichkeit.

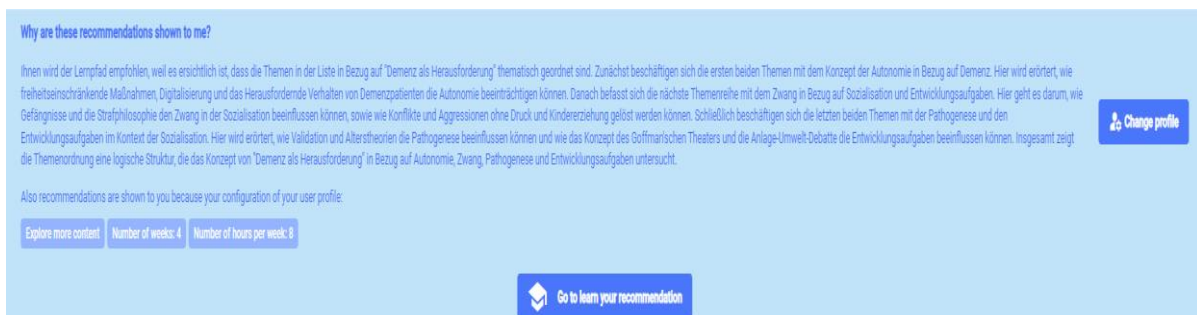


Abbildung 23 : Box\_info-Dashboard

Beim ersten Besuch der Dashboard-Seite werden alle relevanten Informationen wie Kurse, Themen und Lerninhalte für die empfohlene Lernreise geladen. Diese Daten werden über verschiedene Serveranfragen abgerufen und verarbeitet. Nachdem die Daten heruntergeladen wurden, wird der Status jedes Elements auf der Lernreise aktualisiert. Dadurch wird festgelegt, ob bestimmte Lerninhalte, Themen, Kurse und Bildungspakete bereits abgeschlossen wurden oder nicht, basierend auf dem Fortschritt des Benutzers. Diese Aktualisierung ermöglicht es den Benutzern, ihren Fortschritt leichter nachzuvollziehen.

Zusätzlich habe ich einen Button in einem Dialogfenster im Baumdiagramm auf der Dashboard-Seite implementiert. Dieser Button heißt "Go to learn Journey" oder "Course" oder "Topic" oder "Education Packages" oder "Open Educational Resources". Wenn der Benutzer auf einen dieser Buttons drückt, wird er direkt zum entsprechenden Ziel geführt, das dann für ihn geöffnet wird. Dadurch wird die Benutzererfahrung verbessert, da beispielsweise die Journey oder der Kurs oder das Thema oder das Bildungspaket oder die OER-Seite für den Benutzer sofort zugänglich sind, sodass er nahtlos mit dem Lernen fortfahren kann. Damit diese Buttons korrekt funktionieren, müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein. Die Funktionalität der Buttons wird durch den Vergleich der erhaltenen Empfehlungsdaten mit den Datenbankinformationen festgelegt. Ein spezieller Status namens "previous status" wird vergeben, der bestimmt, ob die Buttons aktiviert oder deaktiviert werden sollen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Buttons nur verwendet werden können, wenn sie tatsächlich relevant sind und den Benutzern weiterhelfen.

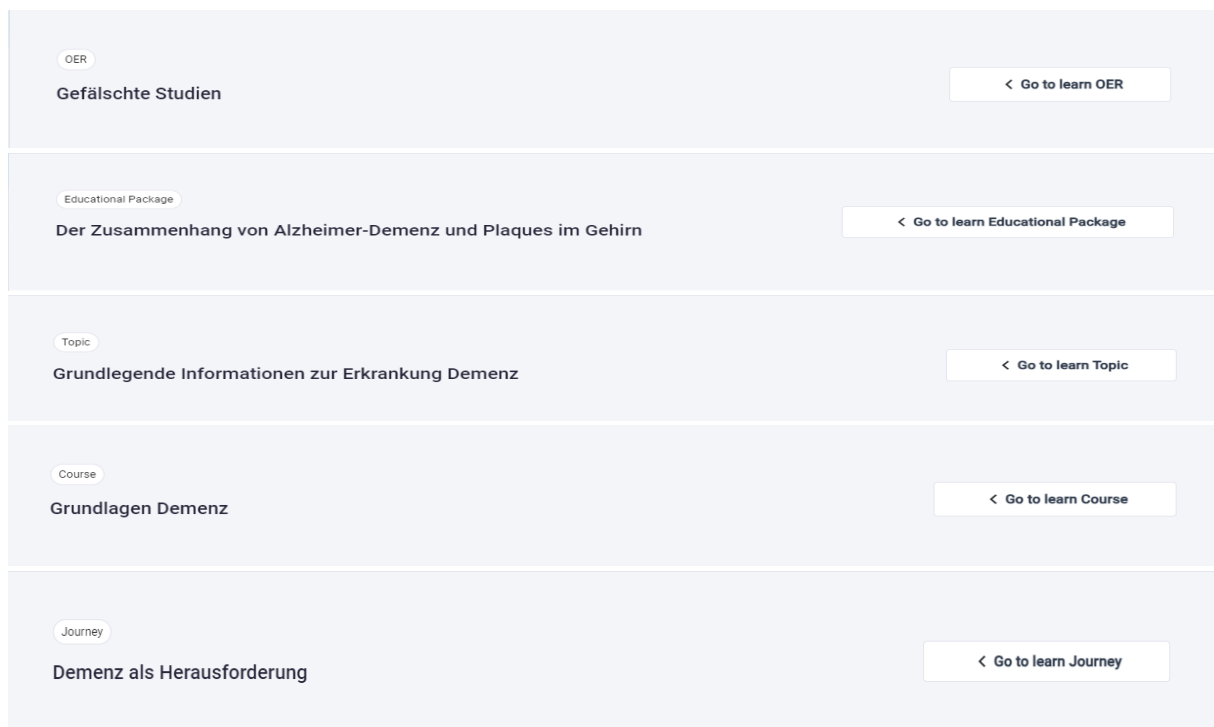


Abbildung 24: Dialogfenster-Buttons

#### 4.3.5 Diagramm Seite

Die entwickelte Seite bietet eine Vielzahl von Funktionen, die es den Benutzern erleichtern, ihre Lernziele zu erreichen. Von der Auswahl empfohlener Lernreisen bis hin zur interaktiven Navigation durch Kurse und Themen ermöglicht die Plattform eine personalisierte und effiziente Lernerfahrung.

Die Seite ruft die erforderlichen Daten über verschiedene Serveranfragen ab und verarbeitet sie, um den Benutzern eine personalisierte Lernerfahrung zu bieten. Dies



umfasst das Abrufen von Empfehlungen, Kursen, Themen und Lerninhalten sowie das Verfolgen des Fortschritts des Benutzers.

### ➤ **Top-Bar und Info-Box**

Die Seite beginnt mit einer Titelleiste ("page-top-bar") und einer Informationsbox ("info-box"). Ähnlich wie die Info-Box auf der Dashboard-Seite wird diese jedoch entsprechend angepasst. Eine Bedingung wird festgelegt, um den Text in der Info-Box zu ändern und den Benutzer aufzufordern, mehr Informationen über seine ausgewählten Lernziele zu erhalten und zum Dashboard zurückzukehren. Dazu wird ein Button mit der Beschriftung "More information about your selected recommendation" hinzugefügt. Durch Betätigen dieses Buttons erhält der Benutzer weitere Informationen und Erklärungen auf der Dashboard-Seite, die speziell für das ausgewählte Lernziel bereitgestellt werden. Der Button wird mit einer bestimmten ID verknüpft, die das ausgewählte Lernziel auf der Diagrammseite repräsentiert, damit der Benutzer direkt zu diesem Ziel navigieren kann.

Des Weiteren enthält die Info-Box einen Button mit der Bezeichnung "Change Profile". Durch Betätigen dieses Buttons gelangt der Benutzer zu seinem Benutzerprofil, wo er seine Daten anpassen kann, um personalisierte Empfehlungen zu erhalten, die besser zu ihm passen.

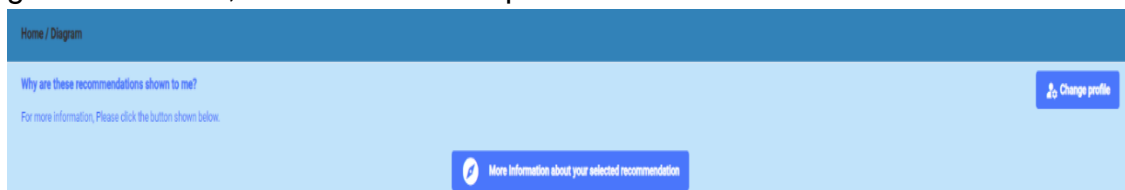


Abbildung 25: Top-Bar und Info-Box

### ➤ **Journey-Auswahl**

Der Benutzer kann aus verschiedenen empfohlenen Lernreisen wählen, die auf der Seite angezeigt werden. Hierbei handelt es sich um eine Dropdown-Liste, die dem Benutzer ermöglicht, eine Reise auszuwählen, die seinen Bedürfnissen entspricht.

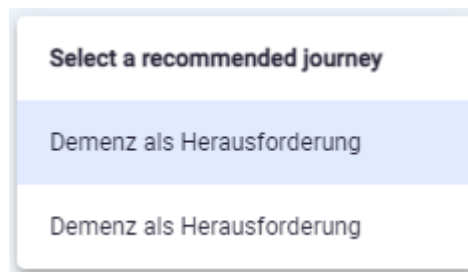


Abbildung 26: Journey-Auswahl

### ➤ **Buttons-Diagramm:**

- Für neue Nutzer, die noch nicht mit dem Lernen begonnen haben und keine vorherigen Fortschritte gemacht haben, gibt es einen Button mit der Bezeichnung "Go to start first topic". Diese Schaltfläche führt den Benutzer zum ersten verfügbaren Thema der ausgewählten Reise, falls

der Benutzer noch keine Kurse oder Themen abgeschlossen hat. Für Nutzer, die bereits begonnen haben zu lernen und Fortschritte gemacht haben, wird dieser Button durch eine Bedingung in "Continue your previous learning" umgewandelt. Diese Schaltfläche ermöglicht es dem Benutzer, dort fortzufahren, wo er aufgehört hat.

- "Expand All" und "Collapse All": Diese Schaltflächen erweitern bzw. reduzieren alle Abschnitte der Lernreise, um dem Benutzer eine bessere Übersicht zu bieten.



Abbildung 27: Buttons-Diagramm

### ➤ **Baumdiagramm:**

Das Baumdiagramm visualisiert die hierarchischen Beziehungen zwischen den Elementen eines Netzwerks und macht ihre Abhängigkeiten leicht verständlich. Es hilft, die Struktur von Empfehlungsobjekten zu veranschaulichen, indem jedes Objekt mit einem farbigen Label für seinen Namen und Typ gekennzeichnet wird, um die Zugehörigkeit klarzumachen. Das Diagramm beginnt mit der Empfehlung an der Spitze und zeigt dann die darunterliegenden Lehrmaterialien an.

Es bietet verschiedene interaktive Funktionen: Durch Klicken auf den Namen eines Objekts öffnet sich ein Pop-Up-Fenster mit zusätzlichen Informationen. Das Pfeilsymbol ermöglicht das Anzeigen weiterer Ebenen, um alle untergeordneten Elemente anzuzeigen. Zusätzlich erhält der Nutzer durch Bewegen des Mauszeigers über das Fragezeichensymbol eine kurze Beschreibung der dargestellten Informationen, wenn nötig.

Jeder Kurs, jede Reise und jedes Thema verfügt über einen Fortschrittsindikator, der bei Reisen als Symbol und bei anderen als Text angezeigt wird. Es wird deutlich gemacht, wie viel Fortschritt der Nutzer noch benötigt, um ein Thema, einen Kurs oder eine Reise abzuschließen. Wenn ein Element abgeschlossen ist, wird dies durch ein grünes "Done"-Symbol markiert, und das nächste Element wird freigeschaltet. Wenn der Benutzer den Start-Button auf der Themen-Ebene drückt, wird er zur Seite geführt, auf der das Thema gelernt werden kann. Diese Start-Option wird nur freigeschaltet, wenn das Thema bereits verfügbar ist.

Die Kurse und Themen sind so angeordnet, dass der Benutzer zuerst einen Kurs abschließen muss, um den nächsten zu öffnen. Wenn ein Element abgeschlossen wird, wird es markiert und das nächste Element freigeschaltet, jedoch erst, wenn es an der Reihe ist und die Freischaltbedingungen erfüllt sind.

Dadurch muss der Nutzer nicht wiederholen, was bereits abgeschlossen wurde.

Zusätzlich wird das letzte nicht abgeschlossene Topic mit gelber Farbe markiert, um dem Nutzer zu helfen, sich zu merken, wo er aufgehört hat, insbesondere bei neuen Nutzern oder neuen Reisen.

Es ist wichtig zu betonen, dass die Daten, die wir aus dem Recommendation-System erhalten, werden aus unserer Datenbank abgerufen, jedoch in einer anderen Reihenfolge sortiert. Es kann vorkommen, dass eine Journey in unserer Datenbank nur zwei Themen enthält, während die Empfehlung des Recommendation-Systems mehr oder weniger Themen vorschlägt. Dies betrifft sowohl Kurse als auch Education Pacges und Open Educational Resources (OER).

Die Herausforderung bestand darin, diese Daten effektiv zu verwalten. Dafür wurde ein Vergleich zwischen den Daten in der Datenbank und den Empfehlungen des Recommendation-Systems durchgeführt. Dabei wurde überprüft, ob das Ziel als abgeschlossen oder noch nicht abgeschlossen markiert ist und wo diese Daten genau in der Daten Bank liegt. Sowohl im Backend als auch im Frontend wurden diese Daten in zwei Phasen verwaltet, um sicherzustellen, dass jedes Lernziel individuell an den Nutzer angepasst wird und die Daten in der Datenbank entsprechend der Sortierung der Empfehlungen des Recommendation-Systems angepasst werden.

**Demenz als Herausforderung** Journey

You have finished the following courses: (1) from total courses: (3) in this journey

★ **Grundlagen Demenz** Course

You have finished (2/2) ✓ Done

► Grundlegende Informationen zur Erkrankung Demenz Topic

You have finished (7/7) - ✓ Done Start

► Demenz als Herausforderung in der häuslichen Pflege Topic

You have finished (5/5) - ✓ Done Start

★ **Komplex Autonomie** Course

You have finished (3/6)

★ **Komplex Zwang** Course

You have finished (0/5)

Abbildung 28: Diagramm Seite

#### 4.3.6 Thema Anzeige Seite

Diese Seite dient dazu, ein bestimmtes Thema anzuzeigen und den Benutzern Bildungspakete und Open Educational Resources (OER) im Zusammenhang mit diesem Thema anzubieten.

➤ Willkommenscontainer:

Dieser Container enthält den Titel des aktuellen Themas sowie eine Beschreibung, falls vorhanden. Durch Klicken auf den Pfeil kann der Benutzer zur vorherigen Diagrammseite zurücknavigieren, die zum Journey gehört, zu dem dieses Thema gehört.



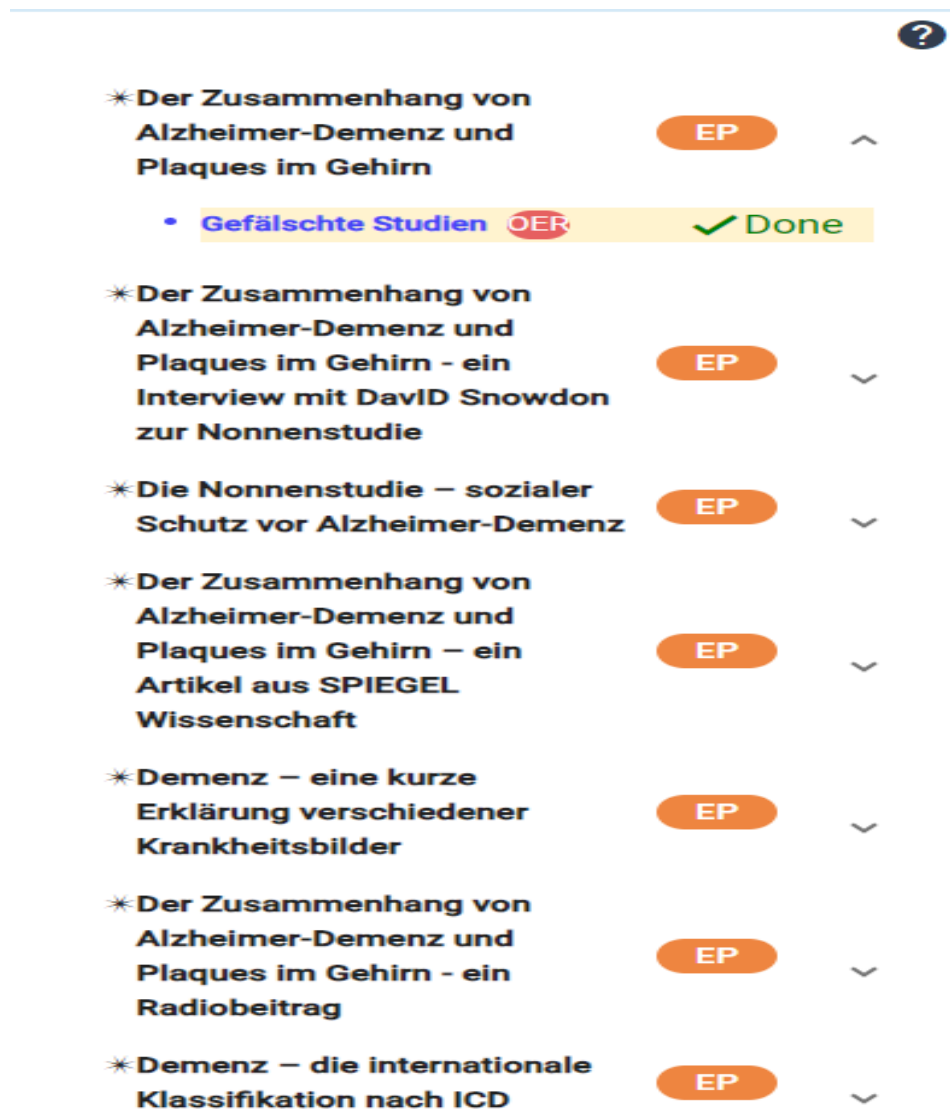
Abbildung 29: Willkommenscontainer

➤ Seitenliste:

Die Seitenleiste auf der linken Seite zeigt die Bildungspakete an, die mit dem ausgewählten Thema verbunden sind. Diese Pakete sind nach dem gleichen Schema wie die Themen und Kurse in jedem Journey sortiert und müssen in der vorgegebenen Reihenfolge gelernt werden. Daher wird nur das erste Bildungspaket freigeschaltet, und die folgenden OER sind nicht verfügbar, bis das vorherige als abgeschlossen markiert wird. Abgeschlossene OER werden durch ein grünes "Done"-Zeichen gekennzeichnet und gelb gefärbt, um dem Nutzer anzuzeigen, wo er sich gerade befindet.

Jedes Objekt ist entsprechend mit einem farbigen Label für seinen Namen und Typ gekennzeichnet, um die Zugehörigkeit klarzumachen. Die Seitenleiste bietet verschiedene interaktive Funktionen: Durch Klicken auf den Namen eines Objekts öffnet sich ein Pop-Up-Fenster mit zusätzlichen Informationen. Das Pfeilsymbol ermöglicht das Anzeigen weiterer Ebenen. Zusätzlich erhält der Nutzer durch Bewegen des Mauszeigers über das Fragezeichensymbol eine kurze Beschreibung der dargestellten Informationen, wenn erforderlich.

Die Anordnung beginnt mit den Bildungspaketen (EP) oben und zeigt dann die darunterliegenden OERs an. Ein Benutzer kann auf ein OER klicken, um weitere Details anzuzeigen oder den Inhalt zu öffnen.



Item	Status	Icon
*Der Zusammenhang von Alzheimer-Demenz und Plaques im Gehirn	EP	^
• Gefälschte Studien	OER	✓ Done
*Der Zusammenhang von Alzheimer-Demenz und Plaques im Gehirn - ein Interview mit David Snowden zur Nonnenstudie	EP	v
*Die Nonnenstudie – sozialer Schutz vor Alzheimer-Demenz	EP	v
*Der Zusammenhang von Alzheimer-Demenz und Plaques im Gehirn – ein Artikel aus SPIEGEL Wissenschaft	EP	v
*Demenz – eine kurze Erklärung verschiedener Krankheitsbilder	EP	v
*Der Zusammenhang von Alzheimer-Demenz und Plaques im Gehirn - ein Radiobeitrag	EP	v
*Demenz – die internationale Klassifikation nach ICD	EP	v

Abbildung 30: Seitenliste

➤ OER-Anzeige:

Auf der rechten Seite werden die Inhalte des OER angezeigt. Zuerst sieht der Nutzer den Titel des OER sowie eine Beschreibung, falls vorhanden. Dann wird der eigentliche Inhalt des OER dargestellt. Sollten Probleme beim Anzeigen auftreten, kann der Nutzer auf "Hier klicken" klicken, um die OER-URL zu öffnen und den Inhalt dort zu sehen. Nachdem der Nutzer den OER-Inhalt abgeschlossen hat, kann er dies durch Klicken auf den "Fertig"-Button bestätigen. Dadurch wird der OER als abgeschlossen markiert und der "Weiter"-Button freigeschaltet, um zum nächsten OER zu gelangen.

Um die URLs in unserer Datenbank zu ordnen, mussten sie zunächst bearbeitet werden, damit ich sie in Iframes anzeigen konnte. Dazu habe ich einen Code geschrieben, der sie in verschiedene Kategorien wie YouTube, TikTok, PDF und andere einteilt. YouTube- und TikTok-URLs wurden in einer Media-Player-Komponente angezeigt, jedoch traten CORS-Probleme auf, die nur

durch die Verwendung von Iframes gelöst werden konnten. Ähnliche Schwierigkeiten traten auch bei anderen URLs auf, weshalb wir auf Iframes zurückgriffen.

Wir hatten auch mit X-Frame-Options und Content Security Policy (CSP) zu kämpfen, wichtigen Sicherheitsvorkehrungen gegen Clickjacking-Angriffe und Cross-Site Scripting (XSS). Die Lösung war, die externen Websites zu kontaktieren und um Anpassungen dieser Header zu bitten. (aws, 2024)

Das Sammeln von Interaktionen mit Iframes erwies sich als Herausforderung, da Iframes solche Daten nicht erfassen. Obwohl Methoden wie Matomo oder Youtube solche Funktionen bieten, sind sie kostenpflichtig. Daher haben wir lokale Videos und PDFs als Tests hinzugefügt. Wenn diese auf unseren Server hochgeladen werden, können wir Daten daraus sammeln.

Für PDFs haben wir einen PDF-Reader im HTML-Tag eingebettet. Sobald der Nutzer das PDF durchscrollt, wird es automatisch als abgeschlossen markiert, und der "Weiter"-Button wird freigeschaltet. Gleiches gilt für lokale Videos, die mit dem Video-Tag im HTML geöffnet werden. Sobald der Nutzer das Video vollständig abspielt, wird es als abgeschlossen markiert, und der "Weiter"-Button wird ebenfalls freigeschaltet, sodass der Nutzer zum nächsten OER gelangen kann.

Ein Feedback-Container ermöglicht es dem Nutzer, Bewertungen und Kommentare zu hinterlassen. Er kann jederzeit seine Bewertung ändern oder einen neuen Kommentar schreiben. Alle Bewertungen und Kommentare des Nutzers werden gesammelt, um dem Recommendation-System zu helfen, das Interaktionsverhalten zu verstehen.

Wenn der OER der letzte in diesem Thema ist, wird der Nutzer mit einem Klick auf "Weiter" zum nächsten Thema oder Kurs gebracht, um die Benutzererfahrung zu verbessern. Wenn keine weiteren Kurse und Themen vorhanden sind, wird der Nutzer mit einem Klick auf "Weiter" zur Diagrammseite weitergeleitet und darüber informiert, dass die Journey abgeschlossen ist. Anschließend hat er die Möglichkeit, nach anderen empfohlenen Journeys zu suchen und weiter zu lernen.

## Gefälschte Studien

Wie verändert das Wissen um gefälschte Studien die Perspektive und auch den Umgang mit Demenz? Wie kommt es, dass viele Jahre der Forschung auf Basis gefälschter Studien beruhen können - wer hat daran ein Interesse? Welche alternativen Erklärungsmodelle oder Einflussfaktoren kommen nun stärker in Betracht, wenn die Plaque Hypothese widerlegt ist?



If you have any problem with the OER display, Please [Click Here](#)

👉 Could you please confirm with 'finished' if you are done with this OER? Thank you!

✓ Finished  
Status: finished

☐ If you are done with the OER ,go to learn the next with 'Next' please ..

Next

👉 Leave your feedback please ..

Your Last Rating :



Your Last Comment :

First comment

Update First Comment

➤ Update feedback  
Status: submitted

Abbildung 31: OER-Anzeige



## **5 Evaluation**

Die Evaluation wird uns zeigen, wie benutzerfreundlich unsere Oberfläche ist und ob die Inhalte klar und verständlich für die Nutzer dargestellt werden. Wir werden prüfen, ob der Lernpfad leicht zu finden ist und ob die Interaktion des Nutzers auf unserer Website reibungslos verläuft, einschließlich der Funktionalitäten, die ohne Schwierigkeiten funktionieren sollen. Die Evaluation ist von großer Bedeutung, um unsere Webseite zu verbessern und mögliche Schwierigkeiten der Nutzer zu identifizieren. Wir werden unser Bestes tun, um die Oberfläche entsprechend den Bedürfnissen der Benutzer anzupassen und die zukünftige Entwicklung der Website zu planen.

### **5.1 Prozess**

Für den Evaluationsprozess haben acht Personen an einem Remote-Test teilgenommen. Sie wurden gebeten, die Benutzerfreundlichkeit, das Design, die Navigation und andere Aspekte unserer Website zu bewerten. Dabei wurde auch nach der Klarheit der Lernziele, der Möglichkeit Feedback zu geben und eventuellen Problemen bei der Nutzung gefragt.

### **5.2 Resultate**

Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Evaluation durch Diagramme präsentiert, die in Prozenten zeigen, wie die Nutzer die Website durch den Test bewertet haben.

Im ersten Schritt schauen wir uns an, wie zufrieden die Nutzer mit der Benutzerfreundlichkeit unserer Website sind. Die meisten Nutzer, ungefähr 50,5%, waren richtig glücklich damit, wie einfach es war, die Website zu nutzen. Das zeigt, dass die Website gut gemacht ist.

Dann gibt es noch etwa 37,5%, die auch zufrieden waren, was bedeutet, dass die meisten Nutzer die Benutzerfreundlichkeit positiv bewerten. Nur 12,5% fanden es mittelmäßig, also gibt es vielleicht noch ein paar Dinge, die wir verbessern können. Aber keiner der Nutzer fand die Benutzerfreundlichkeit schlecht, was zeigt, dass die meisten die Website gerne nutzen.



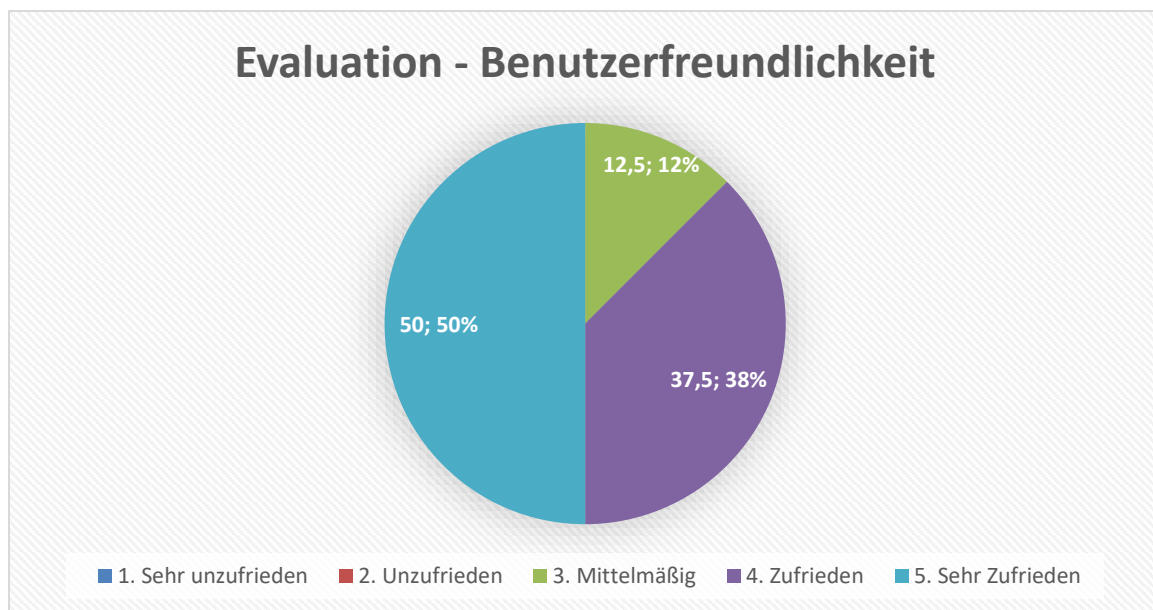


Abbildung 32: Evaluation-Benutzerfreundlichkeit

Ein ähnliches Bild ergibt sich beim Design der Webseite sowie bei der Platzierung der Schaltflächen und der Farbgebung. Die Mehrheit der Befragten 62,5% fand das Design sehr gut, während 37,5% es als gut empfanden. Kein Nutzer empfand das Design als unzureichend.

Diese Ergebnisse zeigen, dass die meisten Leute unser Design wirklich mögen. Wenn fast zwei Drittel es als sehr gut bewerten und der Rest es immer noch als gut empfindet, dann scheinen wir auf dem richtigen Weg zu sein. Es ist auch eine Erleichterung zu wissen, dass niemand das Design als schlecht empfand. Das bedeutet, dass unsere Webseite insgesamt attraktiv gestaltet ist.

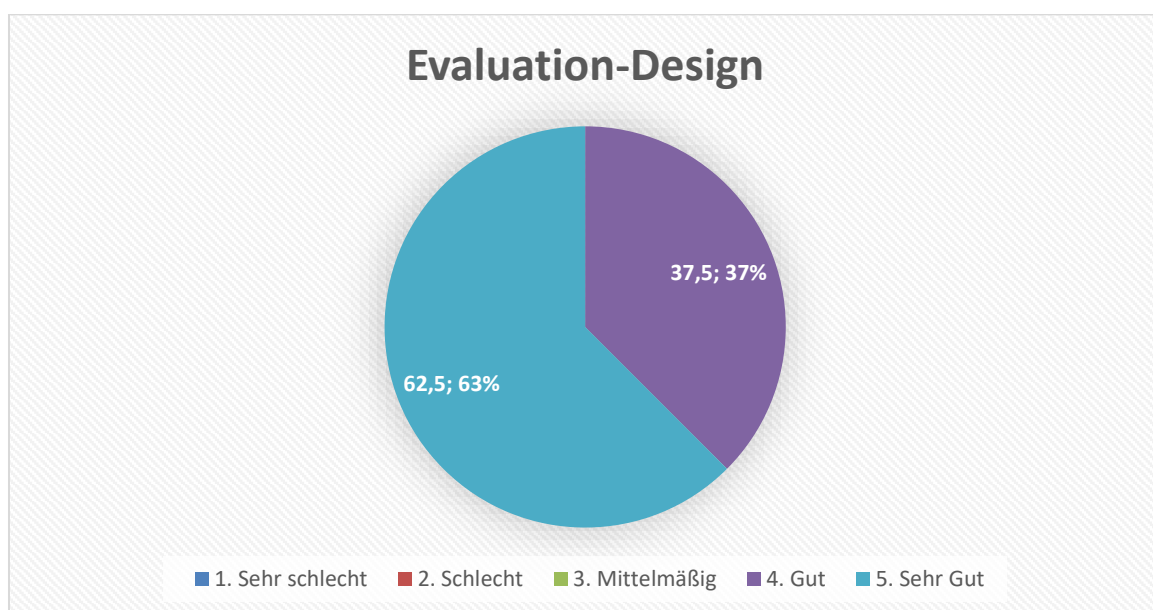


Abbildung 33: Evaluation-Design

Die Auswertung des Fragebogens zeigt auch, wie leicht es für Nutzer war, die gewünschten Lernziele auf unserer Website mithilfe des Suchfelds zu finden. Die Mehrheit der Befragten 50% fand es sehr leicht, während 12,5% es als leicht empfanden und 37,5% als mittelmäßig.

Es ist ermutigend zu sehen, dass die Hälfte der Befragten es sehr leicht fand, ihre gewünschten Lernziele zu finden. Ein weiteres Viertel empfand es immer noch als relativ einfach. Allerdings gibt es auch Raum für Verbesserungen, da etwa ein Drittel der Befragten das Suchfeld als mittelmäßig bewertet hat. Dies zeigt uns, dass wir möglicherweise noch Anpassungen vornehmen müssen, um die Benutzererfahrung weiter zu optimieren.

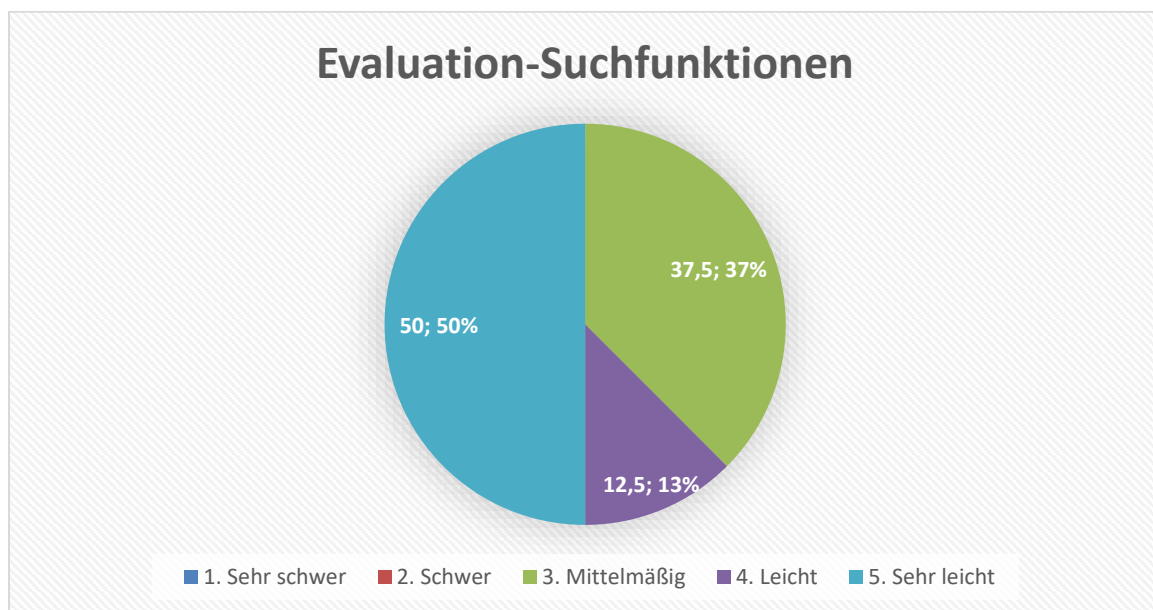


Abbildung 34: Evaluation-Suchfunktionen

Darüber hinaus wurde untersucht, wie gut die Benutzer die Klarheit der Lernziele unserer Website bewerten, wie zum Beispiel die angebotenen Kurse und die Struktur des Inhaltsdiagramms. Die Mehrheit der Befragten 62,5% empfand dies als sehr gut, während 37,5% es als mittelmäßig bewerteten. Dies deutet darauf hin, dass es Raum für Verbesserungen gibt, um sicherzustellen, dass alle Benutzer die Lernziele klar verstehen und ihnen folgen können.

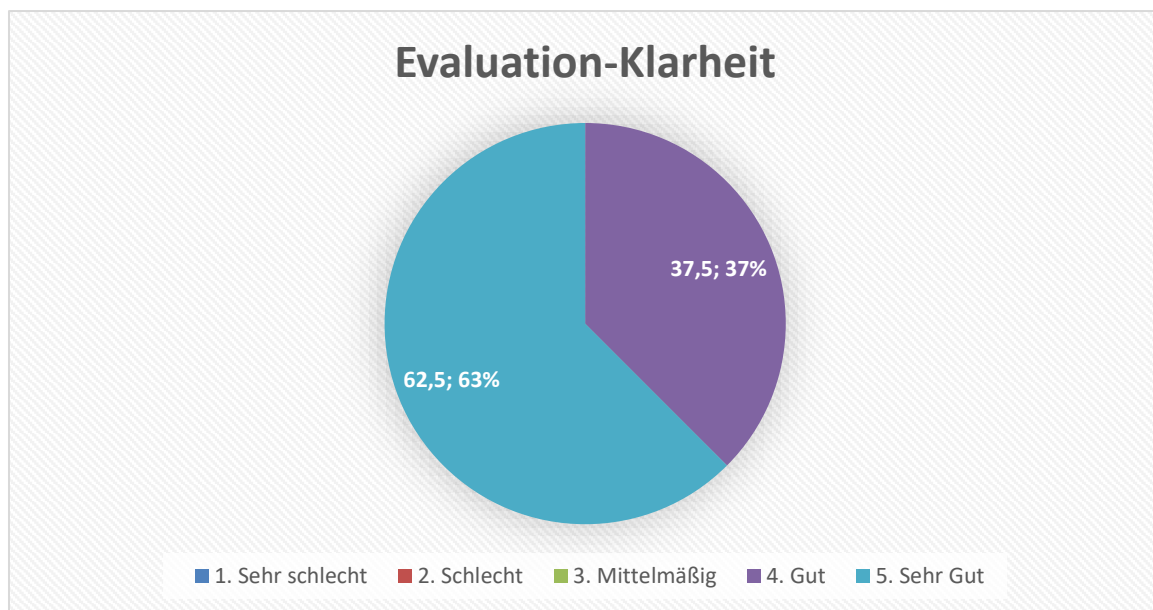


Abbildung 35: Evaluation-Klarheit

Bei der Beantwortung der Frage, ob die Benutzeroberfläche Sie dazu angeregt hat, durch Medien zu erkunden und den Abschluss des ersten Lerninhalts für den nächsten zu öffnen, waren 75% der Meinung, dass dies sehr gut war, während 25% es als gut empfanden.

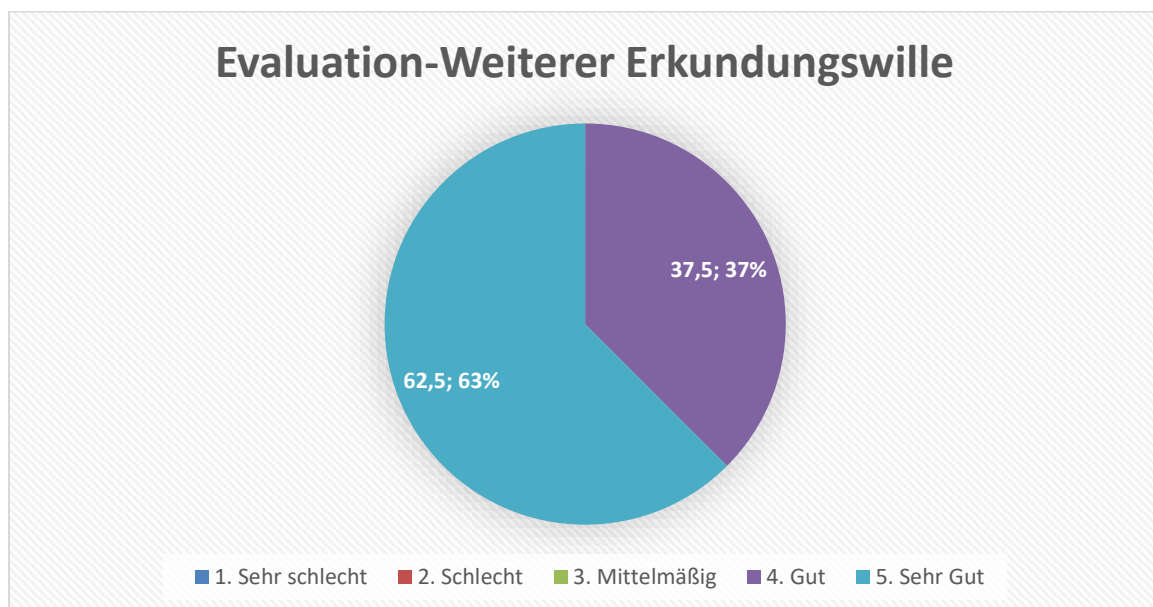


Abbildung 36: Evaluation-Weiterer Erkundungswille

Darüber hinaus ist es wichtig zu bewerten, ob die Navigation auf unserer Website einfach ist. Zum Beispiel, ob die Nutzer mit einem Klick leicht zum ersten oder letzten Thema navigieren können oder mit einem Klick zum nächsten Thema gelangen können. Dabei fanden 75% die Navigation als sehr einfach, während 25% sie als einfach

empfanden. Dies ermöglicht es uns festzustellen, ob die Schaltflächen, die auf der Seiten- oder Themenanzeige platziert wurden, funktionieren.

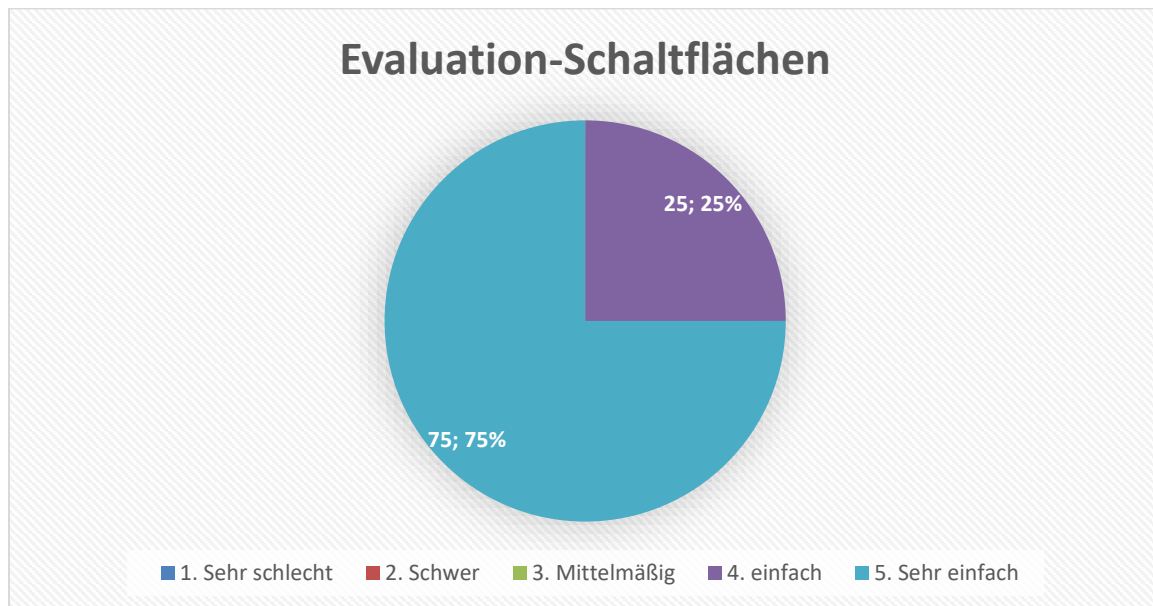


Abbildung 37: Evaluation-Schaltflächen

Es ist auch sehr wichtig zu wissen, wie die Nutzer die Feedback-Funktionen bewertet haben. Dies wird durch zwei Fragen ermittelt. Die erste Frage lautet: "Wie finden Sie die Möglichkeit, Feedback zu den Lerninhalten zu geben?" Dabei fanden 87,5% diese Möglichkeit als sehr gut, während 12,5% sie fanden.

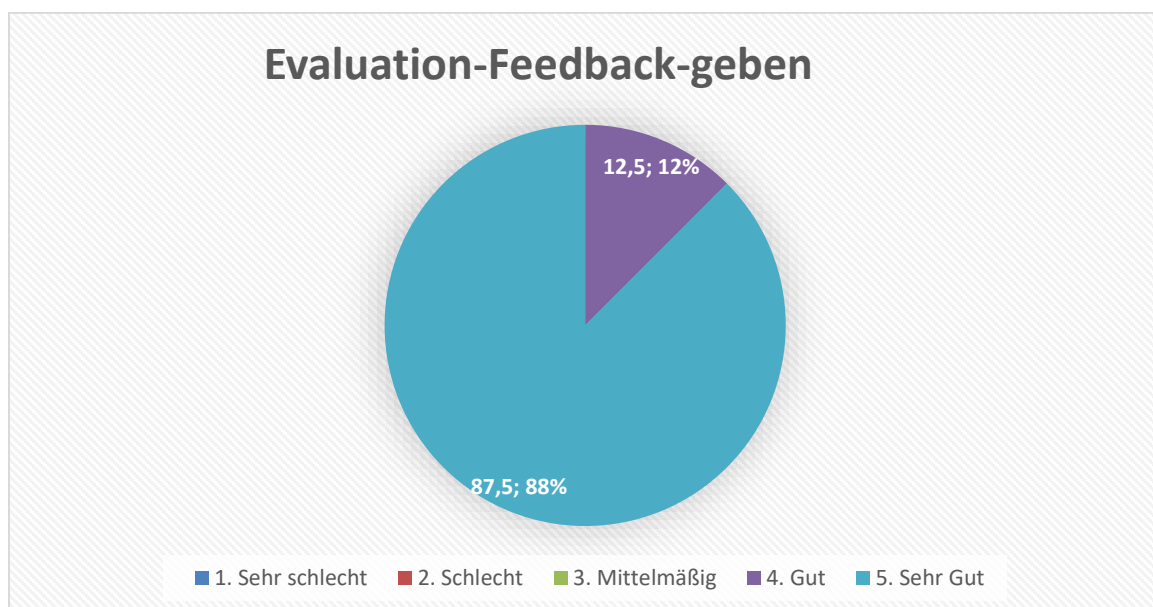


Abbildung 38: Feedback-geben

Die zweite Frage lautet: "Wie finden Sie die Möglichkeit, Feedback zu den Inhalten zu ändern?" Hierbei fanden 75% die Möglichkeit als sehr gut, 12,5% als gut und

12,5% als mittelmäßig. Dadurch können wir feststellen, dass es eine gute Entscheidung war, den Nutzern die Möglichkeit zu geben, Feedback zu den Lerninhalten zu geben und ihre Meinung zu ändern, falls gewünscht.

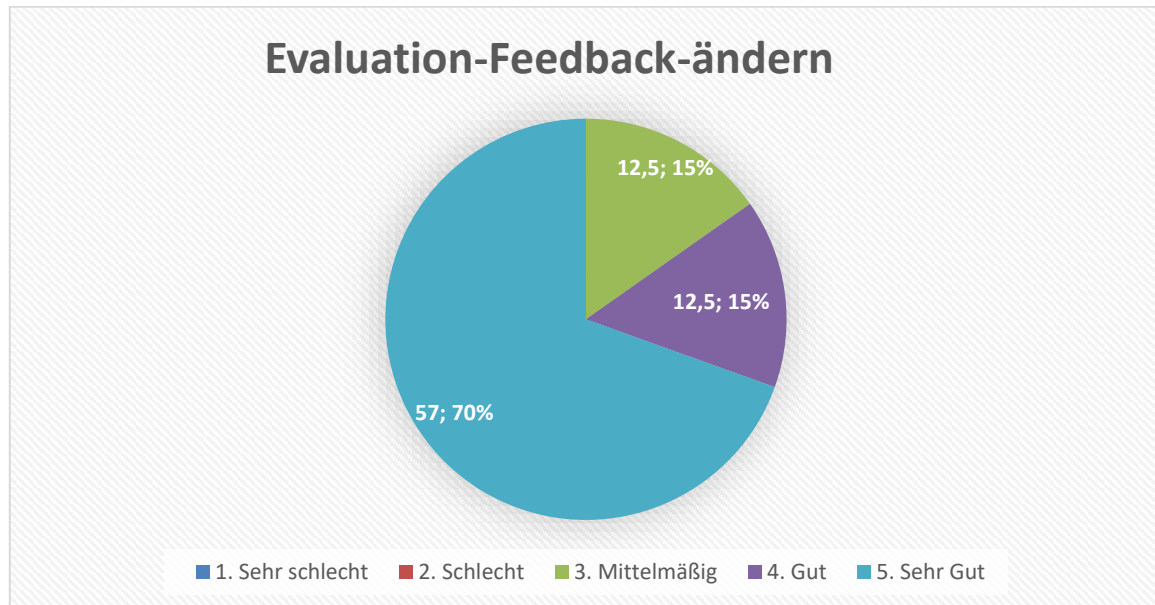


Abbildung 39: Feedback-ändern

Es wird auch die Frage gestellt: "Was würden Sie gerne auf unserer Website ändern, um Ihr Nutzungserlebnis zu verbessern?" Als Antwort darauf habe ich Folgendes vorgeschlagen:

1. Die Namen der Kurse sollten auch auf Englisch verfügbar sein.
2. Als Verbesserungsvorschlag würde ich vorschlagen, älteren Menschen die Möglichkeit zu geben, die Schriftgröße anzupassen.
3. Es sollte eine automatische Beendigung von OER-Kursen implementiert werden.
4. Es wäre hilfreich, Vorschläge anzuzeigen, ohne dass Benutzer etwas eingeben müssen, zum Beispiel bei der Einstellung des Benutzerprofils.
5. Es sollte Werbung für das Thema angezeigt werden, in dem ich mich gerade befinde.

Es wird auch die Frage gestellt: "Welche Probleme sind Ihnen bei der Nutzung unserer Website aufgefallen?" Als Antwort habe ich Folgendes erhalten:

1. Nichts. - Alles hat reibungslos funktioniert und ich hatte keine Probleme.
2. Wenn ich ein Video beende, wird nicht automatisch das nächste Video gestartet.
3. Es gab keine Probleme. - Alles hat einwandfrei funktioniert.
4. Manche Übersetzungen/Überschriften waren für mich nicht klar verständlich.
5. Es war nicht einfach für mich, zum vorherigen Schritt zurückzukehren. - Eine klarere Option zur Navigation zwischen den Schritten wäre hilfreich gewesen.

## **6 Zusammenfassung und zukünftige Arbeit**

In dieser Arbeit wird eine Benutzeroberfläche für eine Lernwebsite entwickelt, die sich nahtlos in das Design anderer Oberflächen einfügt und ein einheitliches Erscheinungsbild gewährleistet. Ziel ist es, den Nutzern einen einfachen Einstieg in den Lernprozess zu ermöglichen und dabei sowohl lokale als auch Open Educational Resources (OER) anzuzeigen. Es werden Probleme im Zusammenhang mit der Anzeige von Lerninhalten identifiziert und Lösungen aufgezeigt, um das Lernerlebnis zu verbessern. Die Nutzer werden dazu ermutigt, ihr Feedback zu den Lerninhalten mitzuteilen, ihre Meinungen zu äußern und ihre Fortschritte zu verfolgen. Hierfür werden Fortschrittsanzeigen und Markierungen implementiert, um den Nutzern eine klare Übersicht über ihren Lernstatus zu geben.

Die Arbeit befasst sich auch mit den Grundlagen der Webanalytik und erläutert, wie Matomo in die Website integriert wurde. Es wird eine Anleitung zur Nutzung der Matomo-Oberfläche bereitgestellt und gezeigt, wie Daten durch manuelle Tools wie lokale Videos und PDFs gesammelt werden können.

Durch das Testen und die Evaluation der Website wird die Benutzerfreundlichkeit in verschiedenen Aspekten bewertet, einschließlich Design, Suchfunktionen, Klarheit, Navigation und Feedback-Möglichkeiten. Die Ergebnisse werden in Diagrammen dargestellt, um einen Überblick über die Meinungen und Bewertungen der Nutzer zu geben und Verbesserungspotenziale aufzuzeigen.

### **6.1 zukünftige Arbeit**

Nachdem diese Arbeit abgeschlossen ist, soll ein Ausblick auf zukünftige Aufgaben gegeben werden, um die entwickelte Benutzeroberfläche weiter zu verbessern und zu erweitern. Für die Zukunft ist geplant, die Lerninhalte in verschiedenen Sprachen anzubieten, um eine größere Nutzerbasis anzusprechen. Außerdem sollen Möglichkeiten erforscht werden, das Nutzerverhalten in Open Educational Resources (OER) zu sammeln, ohne zusätzliche Kosten zu verursachen. Dabei sollen auch Probleme wie das CORS-Problem gelöst werden, das während der Entwicklung aufgetreten ist, sowie die, die durch diese OER-Anbieter auftreten könnten, wie das OER nicht mehr vom Anbieter verfügbar wird oder gelöscht wird oder private Inhalte sind oder die Anbieter uns nicht erlauben, diese OER auf unserer Webseite anzuzeigen.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Verbesserung des Managements individueller Lernpfade. Darüber hinaus soll die Analyse der gesammelten Daten, sei es durch Matomo oder manuell entwickelte Werkzeuge, durchgeführt werden, um personalisierte Empfehlungssysteme zu entwickeln. Diese sollen den Lernpfad jedes Nutzers basierend auf den gesammelten Daten optimieren.

## 7 Literaturverzeichnis

Aden, T. (2012). *Google Analytics: Implementieren. Interpretieren. Profitieren.* -: Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.

Angular. (01. 04 2024). *Angular*. Von <https://angular.io/> abgerufen

aws. (04. 04 2024). Von was ist CORS: [https://aws.amazon.com/de/what-is/cross-origin-resource-sharing/#:~:text=Cross%2Dorigin%20resource%20sharing%20\(CORS\)%20is%20an%20extension%20of,that%20are%20public%20or%20authorized.](https://aws.amazon.com/de/what-is/cross-origin-resource-sharing/#:~:text=Cross%2Dorigin%20resource%20sharing%20(CORS)%20is%20an%20extension%20of,that%20are%20public%20or%20authorized.) abgerufen

Benyon, D. a. (1993). Applying user modeling to human-computer interaction design. *Artificial Intelligence Review*, 199--225.

bootstrap. (01. 04 2024). *Bootstrap*. Von overview: <https://getbootstrap.com/docs/5.3/customize/overview/> abgerufen

Burby, J. a. (2007). {Web analytics definitions. *Washington DC: Web Analytics Association*.

colorhunt. (01. 04 2024). *colorhunt*. Von <https://colorhunt.co/> abgerufen

experts, d. m. (27. 09 2023). *User Interaction Analysis*. Von <https://www.adogy.com/terms/user-interaction-analysis/> abgerufen

*FasterCapital*. (15. 03 2024). Von Benutzererlebnis Interaktion So entwerfen und implementieren Sie Benutzerinteraktionen die ansprechend und intuitiv sind: <https://fastercapital.com/de/inhalt/Benutzererlebnis-Interaktion--So-entwerfen-und-implementieren-Sie-Benutzerinteraktionen--die-ansprechend-und-intuitiv-sind.html> abgerufen

*Flask*. (01. 04 2024). Von API: <https://flask.palletsprojects.com/en/latest/api/> abgerufen

Karg, A. (2011). Design von Webseiten. *Web-Technologien*, 29.

Matomo. (01. 04 2024). Von Matomo vs Google Analytics: <https://matomo.org/matomo-vs-google-analytics-comparison/> abgerufen

*mysql*. (04. 04 2024). Von <https://www.mysql.com/downloads/> abgerufen

Naprawski, T. (2023). The Impact of Web Analytics Tools on Knowledge Management. *Procedia Computer Science*, 3404-3414. Von <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187705092301493X> abgerufen

- neo4j. (01. 04 2024). Von graphacademy.neo4j.:  
<https://graphacademy.neo4j.com/courses/llm-fundamentals/?ref=banner>  
abgerufen
- Perez, M. (11. 12 2020). *Ways to Increase The User Interaction on Your Website*.  
Von <https://www.momentcrm.com/blog/increase-user-interaction-website/>  
abgerufen
- Probleme im Web Analytics. (2012). In D. Zumstein, *Web Analytics* (S. 149-171).  
Universität de Fribourg: sonar.
- Quintel, D. a. (Analytics and Privacy: Using Matomo in EBSCO's Discovery Service).  
Analytics and Privacy: Using Matomo in EBSCO's Discovery Service.  
*Information Technology and Libraries*, -.
- Rashedi, J. a. (2020). Collect--Daten sammeln. *Datengetriebenes Marketing: Wie  
Unternehmen Daten zur Skalierung ihres Gesch{\'a}fts nutzen k{\'o}nnen*, 11--  
21.
- Soni, B. S. (05. 07 2023). *requestly*. Von <https://requestly.com/blog/bypass-iframe-busting-header/> abgerufen
- Sterne, J. (2003). *Web metrics: Proven methods for measuring web site success*. -:  
John Wiley \& Sons.
- von Dombrowski, D. (2011). Methoden der Web-Analytik--Ein aktueller {\\"U}berblick.  
*Hochschule f{\'u}r angewandte Wissenschaften Hamburg*.
- Wikipedia. (24. 12 2023). *Matomo (software)* . Von Wikipedia:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Matomo\\_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Matomo_(software)) abgerufen
- Wikipedia. (03. 04 2024). *Wikipedia*. Von Web Analytics:  
[https://de.wikipedia.org/wiki/Web\\_Analytics](https://de.wikipedia.org/wiki/Web_Analytics) abgerufen
- Zumstein, D. (2012). Web Analytics. In D. Zumstein, *Grundlagen zu Web Analytics*  
(S. 49-85). Sonar.



## I. Anhang

### [1] Fragbogen der Evaluation

Wie zufrieden sind Sie insgesamt mit der Benutzerfreundlichkeit unserer Website, auf einer Skala von 0 bis 5? \*

	1	2	3	4	5	
Sehr unzufrieden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sehr zufrieden

Wie gefällt Ihnen das Design unserer Website, auf einer Skala von 0 bis 5? \*

	1	2	3	4	5	
Schlecht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sehr gut

Wie leicht war es für Sie, die gewünschten Lernziele auf unserer Website zu finden, auf einer Skala von 0 bis 5? \*

	1	2	3	4	5	
Sehr schwer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sehr leicht

Wie zufrieden sind Sie mit der Geschwindigkeit und Leistung unserer Website, auf einer Skala von 0 bis 5? \*

	1	2	3	4	5	
Sehr unzufrieden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sehr zufrieden

Hat Sie die Benutzeroberfläche zum Erkunden angeregt? \*

- ☐ Ja  
☐ Nein

Wie würden Sie die Gestaltung und die Klarheit unserer Website bewerten, auf einer Skala von 0 bis 5? \*

- |          |                       |                       |                       |                       |                       |          |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|
|          | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |          |
| Schlecht | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sehr gut |

Wie findest du die Sortierung der Lerninhalte und dass sie in einer Reihe angeordnet sind, um eine nahtlose Nutzererfahrung zu ermöglichen? \*

- |          |                       |                       |                       |                       |                       |          |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|
|          | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |          |
| Schlecht | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sehr gut |

Wie findest du es, dass deine Lernfortschritte gespeichert werden und du immer die Möglichkeit hast, deine Lernziele fortzusetzen? \*

- |          |                       |                       |                       |                       |                       |          |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|
|          | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |          |
| Schlecht | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sehr Gut |

Welche Änderungen würden Sie gerne auf unserer Website sehen, um Ihr Nutzungserlebnis zu verbessern?

---

Welche Probleme oder Schwierigkeiten sind Ihnen bei der Nutzung unserer Website aufgefallen?

---