

# **KI-basierte Content-Übersetzung in Leichte Sprache anhand von Web-Seiten öffentlicher Einrichtungen mit NLP-Modell von SUMM AI**

## **Bachelorarbeit**

zur Erlangung des Grades Bachelor of Science in Medieninformatik  
des Fachbereichs Informatik und Medien an der  
Technischen Hochschule Brandenburg

vorgelegt von:  
Konstantin Kuklin

Betreuer\*in: Prof. Dipl. Des. Julia Schnitzer  
Zweitgutachter\*in: M.Sc. Sebastian Kreideweiß

Brandenburg an der Havel, 23. August 2024

## **Kurzfassung**

Diese Studie untersuchte die Auswirkungen des Sprachmodells SUMM AI auf die Qualität und Effizienz der Erstellung von Inhalten in Leichter Sprache innerhalb der Content-Management-Systeme, die von öffentlichen Verwaltungen genutzt werden. Ziel war die Bewertung des Potenzials von Künstlicher Intelligenz zur Übersetzung digitaler Texte in Leichte Sprache.

Zunächst wurden Kriterien und Regeln für Leichte Sprache gemäß der Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV 2.0) definiert. Danach wurden E-Government-Dienstleistungen und zugehörige Prozesse analysiert, wobei das Content-Management-System Government Site Builder 11, basierend auf TYPO3, als relevant identifiziert wurde. Die Untersuchung der Sprachmodelle konzentrierte sich auf SUMM AI und dessen Integration. Auf Basis dieser Erkenntnisse wurden drei Hypothesen formuliert und experimentell geprüft. Hierzu wurde eine TYPO3-Erweiterung für die automatische Übersetzung von Webinhalten in Leichte Sprache entwickelt. Die Experimentvorbereitung umfasste Interviews mit einer Agentur, um Informationen über redaktionelle Prozesse und Übersetzungszeiten zu sammeln. Webinhalte von 16 Bundesministerien und -ländern wurden ausgewählt, kategorisiert und in 12 Texte unterschiedlicher Länge unterteilt.

Die Datenanalyse widerlegte zwei von drei Hypothesen. Während SUMM AI die Übersetzungszeit verkürzt, variiert die Qualität stark je nach Textsorte und -länge. Zwar verbessert das Modell die Lesbarkeit im Vergleich zu Standarddeutsch, jedoch leidet die Verständlichkeit durch mangelnde Korrektheit und Regelkonformität, was die Texte für die Zielgruppe oft ungeeignet macht. Besonders „Informationsseiten“ und Texte ab 3.600 Zeichen wiesen die niedrigste Qualität auf. SUMM AI steigert die Effizienz nur bei kurzen Texten unter 1.800 Zeichen, längere Texte erfordern eine signifikante Nachbearbeitung zur Qualitätssicherung.

## **Schlüsselwörter**

Leichte Sprache, Natural-Language-Processing, Content-Management-System, E-Government, Large Language Model

## Abstract

This study investigated the impact of the SUMM AI language model on the quality and efficiency of the creation of plain German language content within Content Management Systems used by public administrations. The aim was to evaluate the potential of Artificial Intelligence for translating digital texts into plain language.

Firstly, criteria and rules for plain language were defined in accordance with the accessibility regulation "Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung" (BITV 2.0). E-government services and associated processes were then analysed, with the Content Management System Government Site Builder 11, based on TYPO3, being identified as relevant. The analysis of the language models focussed on SUMM AI and its integration. Based on these findings, three hypotheses were formulated and tested experimentally. For this purpose, a TYPO3 extension for the automatic translation of web content into plain language was developed. Preparation for the experiment included interviews with an agency to gather information about editorial processes and translation times. Web content from 16 federal ministries and states was selected, categorised and divided into 12 texts of different lengths.

The data analysis disproved two of three hypotheses. While SUMM AI reduces translation time, the quality varies greatly depending on the text type and length. Although the model improves readability compared to standard German, comprehensibility suffers due to a lack of correctness and conformity to rules, which often makes the texts unsuitable for the target group. In particular, "information pages" and texts of 3.600 characters or more were of the lowest quality. SUMM AI only increases efficiency for short texts under 1.800 characters, longer texts require significant post-editing for quality assurance.

## Keywords

Easy Language, Natural-Language-Processing, Content-Management-System, E-Government, Large Language Model

## Danksagung

An dieser Stelle möchte der Autor verschiedenen Personen für ihre wertvolle Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit danken.

Ein besonderer Dank gilt Frau Prof. Dipl. Des. Julia Schnitzer und Herrn M.Sc. Sebastian Kreideweiß, die die Arbeit mit ihrem umfassenden fachlichen Wissen kompetent betreut, begleitet und durch regelmäßiges Feedback unterstützt haben. Herr Kreideweiß wird ebenfalls für seine Kommunikation mit SUMM AI GmbH gedankt, ohne die diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre. Der Autor bedankt sich zudem bei Frau Alexa Kreßmann und Herrn André Franke für ihre fachliche Unterstützung bei der Umsetzung der BITV 2.0 Vorgaben in den E-Government-Portalen. Weiterhin geht ein Dank an Herrn Jo Hassenau und Frau Nathalie Hoffmann für ihre Hilfestellung bei der Entwicklung für das TYPO3 Content Management System und der Nutzung der Software TextLab.

Ein weiterer besonderer Dank gilt Oliver Rigo, der freundlicherweise seine Zeit zur Verfügung stellte, um alle übersetzten Inhalte durchzulesen und deren Inhalt wiederzugeben. Sein Beitrag war wesentlich für einen Teil der Evaluation. Abschließend möchte der Autor Cemal Bozkurt, Darius Bandt und Florian Wollschläger danken, die bei der Korrektur der Arbeit sowie mit Anregungen und Empfehlungen unterstützt haben. Diese Personen haben dem Autor zudem kontinuierlich Mut, Motivation und Durchhaltevermögen zugesprochen, was für den erfolgreichen Abschluss dieser Arbeit von großer Bedeutung war.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Gender-Hinweis.....</b>	<b>vii</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung.....	1
1.2 Relevanz und Motivation .....	2
1.3 Fragestellung, Zielsetzung und Methodik.....	4
1.4 Gliederung der Arbeit.....	5
1.5 Kriterien für Literaturoauswahl .....	6
<b>2 Theoretischer Rahmen.....</b>	<b>7</b>
2.1 Leichte Sprache.....	7
2.1.1 Menschliche Textverarbeitung .....	7
2.1.2 Probleme bei Textverarbeitung und dessen Folgen .....	9
2.1.3 Leichte Sprache und einfache Sprache .....	11
2.1.4 Entwicklung der Leichten Sprache.....	14
2.1.5 Regelwerke .....	16
2.1.6 Übersetzungsmöglichkeiten .....	17
2.1.7 Sicherung der Übersetzungsqualität .....	18
2.2 Digitale Kommunikation in der Administrative.....	20
2.2.1 Öffentliche Verwaltungen in Deutschland .....	20
2.2.2 Digitalisierung und E-Government.....	22
2.2.3 Content-Verwaltung in E-Government-Portalen.....	24
2.2.4 Content-Übersetzung in TYPO3.....	26
2.3 Sprachverarbeitung mit künstlicher Intelligenz.....	28
2.3.1 Entwicklung intelligenter Systeme.....	29
2.3.2 Maschinelles Lernen.....	30
2.3.3 Neuronale Netze .....	31
2.3.4 Natürliche Sprachverarbeitung.....	33
2.3.5 Deutsches Sprachmodell SUMM AI.....	34
<b>3 Methode .....</b>	<b>37</b>

---

3.1	Hypothesen und Realisierungskonzept .....	37
3.2	Einrichtung der TYPO3-Installation .....	40
3.3	Auswahl der Testdaten .....	42
3.4	Untersuchung bestehender TYPO3-Erweiterung.....	45
3.5	Implementierung der Erweiterung mit CoreAPI.....	48
3.6	Durchführung des Experiments.....	51
<b>4</b>	<b>Erkenntnisse .....</b>	<b>53</b>
4.1	Auswertung.....	53
4.1.1	Bewertung der formellen Verständlichkeit.....	53
4.1.2	Evaluation der inhaltlichen Korrektheit .....	56
4.1.3	Validierung der Regelkonformität nach BITV 2.0 .....	59
4.1.4	Untersuchung der potenziellen Zeitersparnis.....	62
4.2	Prüfung der Hypothesen .....	64
4.3	Haupterkennnisse für die Forschungsfrage.....	66
<b>5</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>68</b>
5.1	Interpretation der Ergebnisse .....	68
5.2	Einordnung in wissenschaftlichen Kontext .....	70
5.3	Einschränkungen .....	71
<b>6</b>	<b>Schlussfolgerung .....</b>	<b>73</b>
6.1	Zusammenfassung.....	73
6.2	Handlungsempfehlung für Administrative .....	75
6.3	Ausblick .....	76
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>78</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>85</b>
	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>86</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>87</b>
	<b>Anhangsverzeichnis .....</b>	<b>88</b>

## **Gender-Hinweis**

In der vorliegenden Arbeit wird auf die explizite Nennung weiblicher, männlicher und diverser Formen bei Personenbezeichnungen verzichtet. Stattdessen wird das generische Maskulinum verwendet, um eine einheitliche und leserfreundliche Sprache zu gewährleisten. Dieses generische Maskulinum adressiert alle Geschlechter und gilt in allen Fällen, in denen keine spezifische Differenzierung vorgenommen wird, als allgemeine Form. Die Entscheidung, auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung zu verzichten, dient der Klarheit und Lesbarkeit des Textes.

# 1 Einleitung

Dieses Kapitel führt in das Thema ein und umfasst fünf Unterkapitel. Die Problemstellung beschreibt die zentralen Herausforderungen, während die Relevanz und Motivation die Bedeutung der Forschung darlegt. Nächstes Unterkapitel skizziert die Forschungsfrage, Ziele und angewandten Methoden. Die Gliederung der Arbeit gibt einen Überblick über die Struktur und die Kriterien für Literatursichtung. Die Maßstäbe für die Literatursichtung erläutern die Kriterien für die Literatursichtung.

## 1.1 Problemstellung

Im Jahr 2018 wurde in einer Studie festgestellt, dass über sechs Millionen Erwachsene in Deutschland Schwierigkeiten hatten, geschriebene Texte zu verstehen.<sup>1</sup> Dies entsprach damals etwa 7,4% der Gesamtbevölkerung, die auf Angehörige oder Betreuer angewiesen waren, um Texte zu verstehen.<sup>2</sup> Diese Schwierigkeiten betreffen nicht nur Menschen mit physischen oder mentalen Beeinträchtigungen, sondern auch Sprachlernende oder Personen mit unzureichender Bildung.<sup>3</sup> Verschiedene Netzwerke und Verbände, die diese Gruppen vertreten, fordern daher einen gleichberechtigten Zugang zu Informationen sowie mehr gesellschaftliche Partizipation.

Vor allem bei den Angeboten der öffentlichen Verwaltungen stellen Kommunikationsbarrieren ein Problem dar, weil deren Kommunikation häufig von einem hohen Sprachniveau gekennzeichnet ist.<sup>4</sup> Die öffentlichen Verwaltungen sind grundlegend für das Funktionieren eines demokratischen Systems. Sie stellen eine Vielzahl von Dienstleistungen und Informationen bereit, die für das tägliche Leben der Bürger von großer Bedeutung sind. Diese Institutionen verwalten unter anderem Gesundheitsversorgung, Bildung und rechtliche

---

<sup>1</sup> (Universität Hamburg, 2024)

<sup>2</sup> Ergibt sich aus den Daten zur Gesamtbevölkerung für 2018 aus (Statistisches Bundesamt, 2023)

<sup>3</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 42)

<sup>4</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 27)

Angelegenheiten und nehmen dadurch eine zentrale Rolle in der Gesellschaft ein. Der Ausschluss von Menschen durch zu hohe Sprachanforderungen stellt eine gravierende Herausforderung für das demokratische System dar, da Demokratie auf der Grundidee der Teilhabe und Gleichberechtigung aller Bürger basiert.<sup>5</sup> Mit Inkrafttreten der zweiten Ausarbeitung der Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung im Jahr 2011 wurde der erste gesetzliche Schritt zur Beseitigung dieser Barrieren in öffentlichen Verwaltungen durch die Verpflichtung zum digitalen Angebot von Informationen in einer vereinfachten Form des Deutschen, der Leichten Sprache, unternommen.<sup>6</sup> Das aktuelle Angebot erfüllt zwar die Minimalanforderungen der Verordnung, jedoch ist der Umfang der in Leichter Sprache verfügbaren redaktionellen Inhalte wie Mitteilungen oder Dokumentationen auf den Webpräsenzen der öffentlichen Verwaltungen unzureichend im Vergleich zur Standardform des Deutschen.<sup>7</sup>

Auf dem Markt gibt es zahlreiche Lösungen zur Automatisierung der Übersetzung in Leichte Sprache, die ein erweitertes Informationsangebot ermöglichen sollen. Eine neue Softwarelösung ist das Modell zur Verarbeitung natürlicher Sprache (Natural Language Processing oder NLP) SUMM AI, entwickelt von der SUMM AI GmbH, einem deutschen Unternehmen. Dieses von künstlicher Intelligenz gestützte Übersetzungstool zielt auf das Business-to-Government-Segment (B2G) ab und wird bereits von den Städten Aschaffenburg, Hamburg und Würzburg genutzt.<sup>8</sup> Zur Kommunikation mit dem Modell seitens des Clients kann das verfügbare Application Programming Interface (API) verwendet werden. Öffentliche Verwaltungen können dies beispielsweise durch die Integration in ein Content-Management-System zur Verwaltung von Webinhalten mittels einer separaten Erweiterung umsetzen.

## **1.2 Relevanz und Motivation**

Die im Kapitel 1.1 erarbeitete Problematik hebt den uneingeschränkten Zugang zu öffentlichen Informationen für alle Personen in Deutschland als bedeutenden Aspekt einer demokratischen Gesellschaft hervor. Auch der Autor kennt

---

<sup>5</sup> vgl. (Schubert & Klein, 2024)

<sup>6</sup> vgl. (Bredel & Maaß, 2016, S. 48-49)

<sup>7</sup> vgl. (Bredel & Maaß, 2016, S. 48-49)

<sup>8</sup> (SUMM AI GmbH (1), 2024)

---

Menschen, die aufgrund von Dyslexie auf Leichte Sprache angewiesen sind und aufgrund des geringen Angebots an übersetzten Inhalten um Hilfe bei Verständnisfragen bitten müssen.

Derzeit fokussiert sich die Forschung zur KI-gestützten Übersetzung in Leichte Sprache auf größere Sprachmodelle. Eine Studie der Universität Hildesheim aus dem Jahr 2023 untersuchte die Verwendung von ChatGPT zur Übersetzung von Verwaltungstexten in einfache Sprache. Die Ergebnisse zeigten, dass die generierten Übersetzungen zwar einfacher zu lesen waren, jedoch nicht den Standards der Leichten Sprache entsprachen und inhaltliche Fehler enthielten. Die Schlussfolgerung lautete, dass ChatGPT bisher eher zur Erzeugung von Textvorlagen für professionelle Übersetzer genutzt werden kann.<sup>9</sup> Eine Sprachforscherin kam zu einem ähnlichen Ergebnis bei ihrem Vergleich von zwölf KI-basierten Softwarelösungen, darunter auch spezialisierte Modelle wie SUMM AI. Bei der Untersuchung von fünf Verwaltungstexten, darunter ein Text zur Klimaneutralität vom Bundesland Berlin, wurden sieben der zwölf Modelle als „verständlich“ eingestuft. Dennoch bedurften alle Ergebnisse, einschließlich der besten von SUMM AI, weiterhin menschlicher Vor-, Mit- und Nacharbeit.<sup>10</sup> Die detaillierte Übersicht dazu befindet sich im Anhang 6. Der Forschungsstand besagt, dass zum Zeitpunkt dieser Arbeit keine vollständige Automatisierung der Übersetzung in Leichte Sprache mit NLP-Modellen möglich ist.

Bisherige Studien haben sich hauptsächlich auf die theoretische Leistungsfähigkeit und grundsätzliche Verständlichkeit von Übersetzungen durch NLP-Modelle konzentriert. Es fehlt jedoch an praxisorientierten Untersuchungen zur tatsächlichen Implementierung und Nutzung dieser Modelle in den redaktionellen Prozessen öffentlicher Verwaltungen. Die Untersuchung der Integration und Qualität des aktuellen NLP-Modells SUMM AI kann wertvolle Erkenntnisse für die Praxis liefern. Der Fokus auf ein spezifisches Modell ermöglicht eine fundierte Bewertung der Übersetzungsqualität, was die Entscheidungsfindung bei der Auswahl von Software für Leichte Sprache unterstützt. Öffentliche Verwaltungen können aus den Ergebnissen ableiten, wie sie ihre redaktionellen Prozesse effizienter und digitaler gestalten können. Die Automatisierung durch NLP-Modelle entlastet Mitarbeiter, ermöglicht effizientere Abläufe und stellt mehr Inhalte in Leichter Sprache bereit. Dies hat das Potenzial,

---

<sup>9</sup> vgl. (Deilen, Hernández Garrido, Lapshinova-Koltunski, & Maaß, 2023)

<sup>10</sup> vgl. (Manning, 2024)

die Bereitstellung öffentlicher Informationen zu verbessern und langfristig zu einer inklusiveren Gesellschaft beizutragen.

### 1.3 Fragestellung, Zielsetzung und Methodik

Die beschriebene Problemstellung zeigt, dass der Einsatz des Sprachmodells SUMM AI ein geeignetes Werkzeug bieten kann, um die Effizienz bei der Übersetzung von Webinhalten in Leichte Sprache zu steigern. Durch die Integration des Modells mittels API in die redaktionellen Prozesse können öffentliche Verwaltungen die Verfügbarkeit von Inhalten in Leichter Sprache erhöhen und somit einen gleichberechtigten Zugang zu wichtigen Informationen gewährleisten. Daraus lässt sich die folgende Forschungsfrage ableiten: „Wie beeinflusst die Integration des NLP-Modells SUMM AI in die von öffentlichen Verwaltungen eingesetzte Software zur redaktionellen Inhaltsverwaltung die Qualität und Effizienz der Übersetzung der Textinhalte in Leichte Sprache?“. Das Forschungsziel ist somit im Zusammenhang mit der Forschungsfrage darauf ausgerichtet, die Potenziale der Nutzung der künstlichen Intelligenz zur Übersetzung der für den öffentlichen Sektor typischen digitalen Textinhalten in Leichte Sprache zu erforschen. Die untenstehende Tabelle unterteilt dieses Ziel in mehrere konkrete Subziele.

Tabelle 1: Forschungsziel unterteilt in Subziele<sup>11</sup>

Subziel	Beschreibung
1	Anforderungen und Regeln für Texte in Leichter Sprache werden festgelegt.
2	Redaktionelle Abläufe und die eingesetzte Software zur Erstellung digitaler Textinhalte in öffentlichen Verwaltungen werden beschrieben.
3	Prozesse der Textgenerierung durch neuronale Netze werden erklärt.
4	Studien zum Einsatz künstlicher Intelligenz für Texte in Leichter Sprache werden analysiert.
5	SUMM AI wird über API in die redaktionellen Prozesse der öffentlichen Verwaltungen integriert.
6	Die entwickelte Lösung wird zur Übersetzung von Testdaten genutzt und die Ergebnisse unter Berücksichtigung des ersten Subziels ausgewertet.
7	Empfehlungen für die Praxis in öffentlichen Verwaltungen werden basierend auf den Ergebnissen abgeleitet.

<sup>11</sup> Eigene Darstellung

Die Beantwortung der Forschungsfrage erfordert eine systematische Datenerhebung und deren statistische Auswertung. Um repräsentative Daten zu sammeln, wird daher auf quantitative Forschung gesetzt. Angesichts der technischen Natur der Frage, die Ergebnisse aus der Anwendung eines NLPs benötigen, ist die quantitative Methode des „Experiments“ am geeignetsten. Bei diesem Experiment wird die Situation – in diesem Fall der redaktionelle Prozess in einem ausgewählten Content-Management-System – künstlich hergestellt. Im Verlauf des Experiments werden dann die vorgewählten und kategorisierten Texte von den Webpräsenzen öffentlicher Verwaltungen mithilfe der entwickelten Erweiterung für dieses System übersetzt und nach mehreren Kriterien überprüft.

## **1.4 Gliederung der Arbeit**

Der Aufbau orientiert sich am gängigen internationalen Schema zur Strukturierung wissenschaftlicher Arbeiten „IMRaD“, erweitert um einen theoretischen Teil.<sup>12</sup> Dieses Kürzel steht für „Introduction, Methods, Results, and Discussion“, auf Deutsch Einleitung, Methode, Ergebnisse und Diskussion.

Das zweite Kapitel dieser Arbeit, „Theoretischer Rahmen“, vermittelt interdisziplinäres Grundwissen aus den Bereichen Linguistik, Angewandte Informatik, Verwaltung und künstliche Intelligenz. Das erste Unterkapitel „Leichte Sprache“ dient als Grundlage für die Bewertungskriterien des Experiments. Das zweite Unterkapitel „Digitale Kommunikation in der Administrative“ erforscht die redaktionellen Prozesse der öffentlichen Verwaltungen und deren typische digitale Dienstleistungen. Diese Informationen werden für die Vorbereitung des Experiments und die Präzisierung der zu entwickelnde Erweiterung verwendet. Das letzte Unterkapitel „Sprachverarbeitung mit künstlicher Intelligenz“ soll dem Leser helfen, den Prozess der Übersetzung zu verstehen, welcher mit Hilfe der Erweiterung durch das NLP-Modell SUMM AI erfolgt.

Die ersten beiden Unterkapitel des dritten Kapitels, „Methode“, präzisieren nach der durchgeführten Literaturrecherche die aufgestellten Hypothesen und entwickeln daraus das Konzept für ein Experiment zur Datenerhebung. Die

---

<sup>12</sup> vgl. (Macgilchrist, 2014, S. 67-68)

anschließenden fünf Unterkapitel beschreiben detailliert die Vorbereitung und Durchführung dieses Experiments. Die im Rahmen der Methodenanwendung gewonnenen Daten werden im darauffolgenden vierten Kapitel, „Erkenntnisse“, analysiert und zur Überprüfung der formulierten Hypothesen herangezogen. Zudem werden in diesem Kapitel die wesentlichen Forschungsergebnisse des Experiments im Kontext von SUMM AI zusammengefasst, um abschließend die in Kapitel 1.3 formulierte Forschungsfrage zu beantworten.

Im vorletzten Kapitel, „Diskussion“, werden die davor präsentierten Ergebnisse interpretiert und mit den im Kapitel „Theoretischer Rahmen“ erarbeiteten sowie den Ergebnissen früherer Studien verglichen. Dabei wird die Relevanz der Ergebnisse für die Forschungsfelder der angewandten Informatik und der KI-Forschung erörtert. Zudem wird eine kritische Bewertung der Einschränkungen der in dieser Arbeit durchgeführten Forschung vorgenommen. Im abschließenden Kapitel, der „Schlussfolgerung“, werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst. Darüber hinaus wird eine praxisorientierte Empfehlung für öffentliche Verwaltungen ausgesprochen und ein Ausblick auf mögliche zukünftige Forschungsarbeiten im Bereich der Sprachmodelle für Leichte Sprache gegeben.

## **1.5 Kriterien für Literatúrauswahl**

Für die Recherche adäquater Literatur für das Kapitel „Theoretischer Rahmen“ wurden mehrere Kriterien berücksichtigt. Bei den Grundlagen zu biologischen Prozessen und Content-Management-Systemen wurden Veröffentlichungen aus dem Zeitraum von 2014 bis 2024 einbezogen, um eine möglichst breite Auswahl an Literaturquellen für die interdisziplinären Themen sicherzustellen. Für Quellen zu Verordnungen, Gesetzen und Regelwerken wurde stets die jeweils aktuellste Version herangezogen, unabhängig vom Veröffentlichungszeitraum. Alle verwendeten Statistiken sowie die Literatur zur maschinellen Sprachverarbeitung wurden auf die letzten zwei Jahre beschränkt, um die neuesten Entwicklungen in diesem Bereich abzudecken. Zusätzlich wurden quantitative Studien zur KI-gestützten Übersetzung in Leichte Sprache aus den letzten zwei Jahren berücksichtigt. Neben deutschsprachigen Quellen wurden, mit Ausnahme der Literatur zu Leichter Sprache und deutschen Behörden sowie Verwaltungen, auch englischsprachige Quellen herangezogen.

## 2 Theoretischer Rahmen

Die folgenden Unterkapitel behandeln die theoretischen Grundlagen zu Leichter Sprache, E-Government, Content-Management-Systemen und Künstlicher Intelligenz. Diese Kenntnisse sind notwendig, um die Entwicklung einer TYPO3-Erweiterung und die Evaluation der damit durch das Sprachmodell SUMM AI erfolgten Übersetzungen in Leichte Sprache zu verstehen.

### 2.1 Leichte Sprache

Leichte Sprache ist eine vereinfachte Form der deutschen Sprache, die das Verstehen von Texten für verschiedene Gruppen von Menschen erleichtern soll. Das Kapitel beginnt mit den Grundlagen der menschlichen Textverarbeitung, um das Verständnis für die Bedürfnisse und Herausforderungen der Zielgruppen zu fördern. Es erläutert die Besonderheiten der Leichten Sprache und ihre historische Entwicklung sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen und Regelwerke, die als Grundlage für Übersetzungen dienen. Anschließend werden die Prozesse der Textübersetzung und deren Vor- und Nachteile beschrieben. Abschließend werden verschiedene Methoden zur Qualitätssicherung vorgestellt.

#### 2.1.1 Menschliche Textverarbeitung

Die menschliche Informationsverarbeitung, kurz „Verstehen“, wird durch physiologische Abläufe in Sinnesorganen, Muskeln, Nerven und dem Gehirn bestimmt. Die Wahrnehmung ist die Aufnahme von Informationen aus der Umwelt<sup>13</sup> und kann auditiv, wie beim Zuhören, oder visuell erfolgen. Visuelle Informationsquellen umfassen Ereignisse in der realen Welt, wie das Sehen eines Fahrrads, und das Lesen von Texten. Der Leseprozess besteht aus der visuellen Wahrnehmung, der Informationsverarbeitung und dem Behalten der Ergebnisse. Die durchschnittliche Verarbeitungsrate liegt bei 250 – 400 Wörtern pro Minute.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> vgl. (Heinecke, 2012, S. 46)

<sup>14</sup> vgl. (Bredel & Maaß, 2016, S. 77)

Die Perzeption ist der erste Schritt in der visuellen Informationsverarbeitung und Voraussetzung für die weiteren Schritte. Dieser Prozess umfasst nicht-lineare Fixationen auf bestimmte Wörter und bidirektionale Sakkaden. Eine Sakkade ist die Augenbewegung von Wort zu Wort, während der das Auge keine Informationen aufnimmt. Vorwärtssakkaden folgen der Leserichtung und überspringen irrelevante Textstellen. Bei Verständnisproblemen kommt es zu Regressionen, wobei das Auge entgegen der Leserichtung zurückspringt, um problematische Textabschnitte erneut zu lesen.<sup>15</sup> Die Perzeption kann durch gestalterische und typografische Textelemente erleichtert werden. Eine lesbare Schriftgröße und -art sowie ein deutlicher Farbkontrast zwischen Text und Hintergrund unterstützen die Akkommodation des Auges, indem sie die Fokussierung durch Veränderung der Linsenform erleichtern.<sup>16</sup>

Die durch Perzeption wahrgenommene Information gelangt zunächst in den ikonischen Speicher, einen der sensorischen Speicher, und verbleibt dort bis zu 0,5 Sekunden, bevor sie durch neue Informationen überschrieben wird (Heinecke, 2012, S. 52). Die innerliche Aufmerksamkeitssteuerung fokussiert bestimmte Informationen und leitet diese an das Kurzzeitgedächtnis, auch Arbeitsgedächtnis, zur Weiterverarbeitung.<sup>17</sup> Dort werden sie als Chunks organisiert und bis zu 30 Sekunden lang aufbewahrt. Ein Chunk ist eine sinntragende Einheit, deren Größe von einzelnen Buchstaben bis hin zu Wörtern oder Sätzen variiert.<sup>18</sup> Vom Arbeitsgedächtnis aus erfolgt sowohl der Abruf von Informationen aus dem Langzeitgedächtnis zur besseren Verständlichkeit als auch das Einfügen neuer Informationen durch Wiederholungen. Zwei erhebliche Komponenten spielen hierbei eine Rolle. Die phonologische Schleife kodiert visuelle Informationen in Lautform durch innere Artikulation, was sowohl das Lernen als auch den Vergleich der Schrift mit der auditiven Darstellung im Langzeitgedächtnis ermöglicht.<sup>19</sup> Der visuelle Notizblock, eine weitere Komponente des Arbeitsgedächtnisses, speichert und erzeugt mentale Bilder. Diese Fähigkeit erlaubt es, beim Lesen Vorstellungen von Objekten zu erzeugen, wie etwa eines Waldes beim Lesen einer Naturschutzpetition, und mentale Bilder zu speichern, um Assoziationen mit den Wörtern zu bilden.<sup>20</sup>

---

<sup>15</sup> vgl. (Bredel & Maaß, 2016, S. 77)

<sup>16</sup> vgl. (Heinecke, 2012, S. 55).

<sup>17</sup> vgl. (Heinecke, 2012, S. 48)

<sup>18</sup> vgl. (Heinecke, 2012, S. 52)

<sup>19</sup> vgl. (Bredel & Maaß, 2016, S. 78)

<sup>20</sup> ebd.

Das Adaptive-Control-of-Thought-Modell unterteilt das Langzeitgedächtnis in zwei Bestandteile. Für das Lesen ist besonders das deklarative Gedächtnis relevant, das Wissen über die Außenwelt und die eigene Person enthält. Dieses Gedächtnis ist als ein Netzwerk von Knoten organisiert, wobei jeder Knoten ein Objekt, eine Abstraktion oder eine Eigenschaft darstellt und über Klassenrelationen mit anderen Knoten verbunden ist.<sup>21</sup> Neue Informationen werden an bereits vorhandene Netzwerkknoten angeknüpft, wodurch das Netzwerk erweitert wird. Bei der Aktivierung eines Knotens durch den Abruf aus dem Arbeitsgedächtnis breitet sich diese Aktivierung auf alle verbundenen Knoten aus und aktiviert alle verwandten Informationen. So kann beim Lesen des Wortes „Apfel“, vorausgesetzt diese Information ist gespeichert, schnell auch dessen Eigenschaften wie Farbe oder Form sowie verwandte Konzepte wie „Obst“ erkennen.<sup>22</sup> Die Abbildung verdeutlicht den beschriebenen Prozess des Lesens.

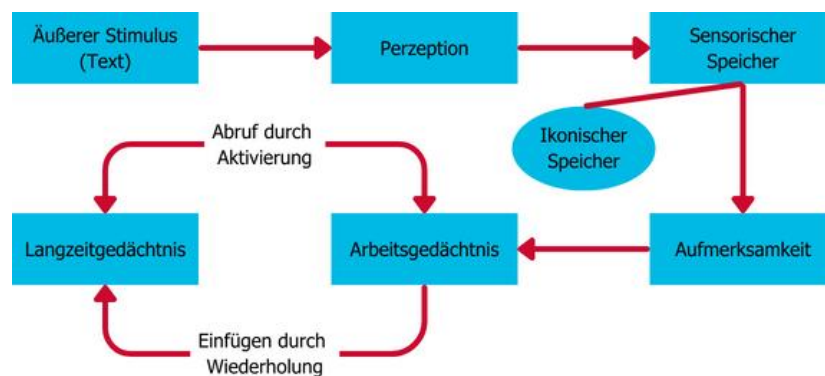


Abbildung 1: Prozess des Lesens<sup>23</sup>

## 2.1.2 Probleme bei Textverarbeitung und dessen Folgen

Die Studie von (Rayner, Pollasek, Ashby, & Clifton Jr., 2012) ergab, dass komplexe Fachtexte zu langsamerer Textaufnahme und -verarbeitung führen. Dies liegt an einem niedrigen Aktivierungsniveau im Langzeitgedächtnis aufgrund fehlenden Vorwissens und einer Überlastung des begrenzten Arbeitsgedächtnisses durch zu lange Wörter und längere Fixationen. Weniger Vorwissen einer Person führt dazu, dass weniger Informationen aus dem Langzeitgedächtnis genutzt werden können, was das Verstehen ineffizient macht.

<sup>21</sup> vgl. (Heinecke, 2012, S. 77)

<sup>22</sup> vgl. (Bredel & Maaß, 2016, S. 79)

<sup>23</sup> Eigene Darstellung

Die Fachtexte können daher umgangssprachlich als „unverständlich“ bezeichnet werden. Bei der Beurteilung der Verständlichkeit eines Textes wird jedoch zwischen Lesbarkeit und Leserfreundlichkeit unterschieden. Lesbarkeit bezieht sich auf quantitative Texteigenschaften wie Wort- oder Satzlänge, während Leserfreundlichkeit qualitative Eigenschaften wie Wortwahl oder Gliederung beschreibt. Fachtexte sind oft durch längere Kapitel mit Sätzen voller Nebensätze und Fachausdrücke gekennzeichnet.<sup>24</sup> In Deutschland gibt es zahlreiche Gruppen von Menschen mit mentalen und / oder physischen Beeinträchtigungen, die noch größere Schwierigkeiten beim Verstehen komplexer Texte haben, was sowohl für die Verfasser als auch für die Empfänger negative Folgen haben kann.

Tabelle 2: Studienergebnisse zum Lesen verschiedener Textsorten (Auszug)<sup>25</sup>

Thema	Fixationsdauer (ms)	Sakkadenlänge (Buchstaben)	Regression (%)	Verarbeitungsrate (Wörter / Minute)
Einfache Prosa <sup>26</sup>	202	9,2	3	365
Biologie	264	6,8	18	233

Laut einer Studie der Universität Hamburg aus dem Jahr 2018 hatten 6,2 Millionen Menschen im erwerbstätigen Alter zwischen 18 und 64 Jahren eine geringe Literalität.<sup>27</sup> Dies bedeutet, dass sie Schwierigkeiten haben, geschriebene Texte zu verstehen und deren Inhalte für die gesellschaftliche Teilnahme oder zum Erreichen eigener Ziele zu nutzen.<sup>28</sup> Hinzu kommen Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen wie Demenzerkrankte (1,8 Millionen über 60 Jahre<sup>29</sup>) und Menschen mit Trisomie 21 (50.000<sup>30</sup>). Insgesamt hatten 2018 somit etwa 10 % der deutschen Bevölkerung Probleme mit dem Lesen. Obwohl aktuelle Statistiken für 2024 noch fehlen, zeigt die Anzahl von rund 1,16 Millionen Kriegsflüchtlingen aus der Ukraine<sup>31</sup>, dass das Problem der geringen Literalität weiterhin besteht. Diese Flüchtlinge haben aufgrund ihrer nicht-germanischen Sprache und der Notwendigkeit eines Sprachkurses oft unzureichende Deutschkenntnisse.<sup>32</sup>

<sup>24</sup> vgl. (Bredel & Maaß, 2016, S. 82)

<sup>25</sup> Modifiziert nach (Rayner, Pollasek, Ashby, & Clifton Jr., 2012, S. 118)

<sup>26</sup> Anmerkung der verfassenden Person: Ein in Alltagssprache geschriebener Text wie Artikel aus einer nicht fachlichen Zeitschrift

<sup>27</sup> (Universität Hamburg, 2024)

<sup>28</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 12)

<sup>29</sup> Ergibt sich aus den Daten zur Gesamtbevölkerung für 2018 aus (Statistisches Bundesamt, 2023) und (OECD, 2018)

<sup>30</sup> (Janson, 2018)

<sup>31</sup> (Mediendienst Integration, 2024)

<sup>32</sup> vgl. (PCS Berlin GmbH, 2023)

Beispielsweise kann jemand aus Dänemark aufgrund der sprachlichen Ähnlichkeiten leichter Deutsch lernen als jemand mit dem anderen Alphabet.

Die Kommunikationsbarrieren führen zu Problemen für alle Beteiligten. Für den Empfänger kann mangelnde Verständlichkeit negative Gefühle wie Frustration, Unsicherheit und Minderwertigkeitskomplexe hervorrufen. Dies kann dazu führen, dass der Leser auf staatliche Betreuer oder Familienangehörige angewiesen ist, was zusätzliche Kosten verursacht. Ohne Unterstützung bricht der Leser möglicherweise den Text ab, ohne den Inhalt zu erfassen, wodurch die Informationsvermittlung scheitert.<sup>33</sup> Für die Gesellschaft hat dies größere Auswirkungen, wie soziale Spaltung und Ausschluss von der Teilnahme am gesellschaftlichen Leben, etwa bei Wahlen oder Veranstaltungen.<sup>34</sup> Für den Absender entstehen zusätzliche Kosten durch die Anpassung von Texten oder hohe Fehlerquoten bei der Umsetzung von Anweisungen.<sup>35</sup> In der Privatwirtschaft kann unverständliche Gerätebedienung zu mehr Retouren oder hohen Kosten durch Gerichtsprozesse führen, falls falsche Bedienung gesundheitliche Schäden verursacht. Eine Gesamtübersicht der Vorteile findet sich im Anhang 1. Die beschriebenen negativen Folgen können vermieden werden, indem der Text für alle Zielgruppen verständlicher gestaltet wird. Im Deutschen ist eine Möglichkeit dafür der Einsatz von Leichter oder einfacher Sprache in der Kommunikation.

### **2.1.3 Leichte Sprache und einfache Sprache**

Wie im vorherigen Kapitel dargelegt, haben viele Personengruppen in Deutschland Schwierigkeiten, komplexe Texte zu verstehen, darunter Menschen mit Lese-, Wahrnehmungs- oder Konzentrationsstörungen sowie solche mit Lernbeeinträchtigungen oder geringen Sprachkompetenzen. Während Sprachlernende ihre Sprachfähigkeiten mit der Zeit verbessern können, sind einige Gruppen dauerhaft auf Unterstützung beim Lesen angewiesen.<sup>36</sup> Jedoch benötigen nicht nur die Empfänger der Information eine einfache Form der deutschen Sprache – auch die Personen, die mit den Empfängern kommunizieren, sollten diese spezielle Sprachform beherrschen. Dazu zählen beispielsweise medizinisches Personal oder Betreuungskräfte. Im weiteren Sinne

---

<sup>33</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 16-17)

<sup>34</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 19)

<sup>35</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 18)

<sup>36</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 35-36)

können auch andere Personen von einfacher Sprache profitieren, um Informationen außerhalb ihres Fachgebiets besser zu verstehen.<sup>37</sup> Ein passendes Beispiel hierfür sind die Einwilligungserklärungen bei der Softwarenutzung, die zum Verständnis nicht nur Geduld und Zeit, sondern auch das Fachwissen erfordert. Dabei bedeutet die Einwilligung die mögliche Freigabe sensibler Informationen bedeutet, weswegen ein inhaltliches Verständnis notwendig ist.

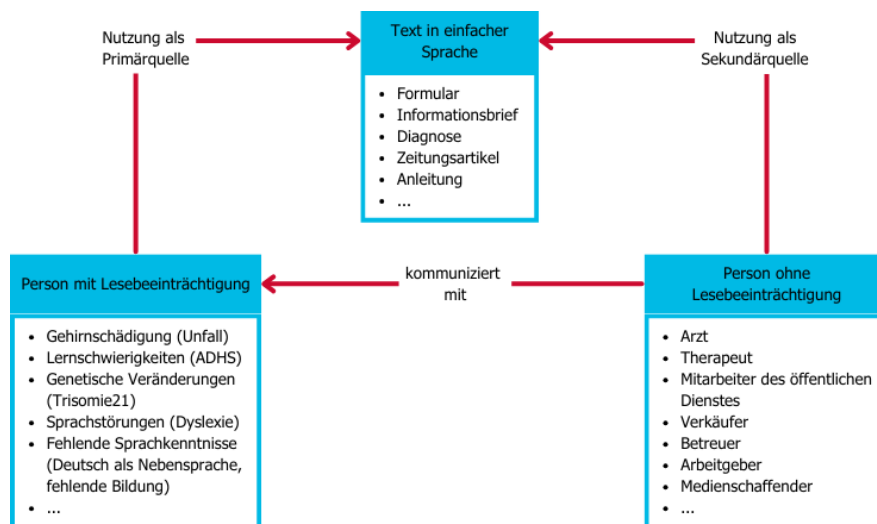


Abbildung 2: Zielgruppen der einfachen Sprache und ihre Beziehungen<sup>38</sup>

Die Vereinfachung der Texte erfolgt durch Anpassungen zur besseren Verständlichkeit. Konkret bedeutet das für die Lesbarkeit: kurze Sätze, einfache Grammatik, Alltagswörter anstelle von Fachausdrücken, Erläuterungen sowie die Vermeidung von Abkürzungen. Auch für die Leserfreundlichkeit müssen die Schriftart und das Schriftbild angepasst werden, und der Text sollte beispielsweise durch unterstützende Abbildungen ergänzt werden.<sup>39</sup> Die lesefreundlichen Veränderungen reduzieren die hohen Fixationszeiten und die Regressionsrate auf der Ebene der Perzeption. Die bessere Lesbarkeit verbessert die Informationsverarbeitung auf der Ebene des Verstehens und gleicht fehlendes Vorwissen und / oder Gedächtnisstörungen aus.

Zur Verdeutlichung der Sprachniveaus solcher Texte kann der Gemeinsame Europäische Referenzrahmen für Sprachen (GER) verwendet werden. Die sechs Referenzniveaus reichen von A1 bis C2, wobei C2 das Verstehen komplexerer Fachtexte, beispielsweise in behördlicher<sup>40</sup> oder juristischer Fachsprache,

<sup>37</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 35-36)

<sup>38</sup> Eigene Darstellung

<sup>39</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 30-31)

<sup>40</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 13)

voraussetzt. Das Niveau A1 dagegen erfordert nur das Verstehen einfacher Alltagssprache. Aufgrund der Tatsache, dass die unterschiedlichen Regelwerke, die im Kapitel 2.1.5 vorgestellt werden, verschiedene Anforderungen an Texte zur Qualifikation als Leichte Sprache haben, gibt es keine einheitliche Definition oder Regeln. Im Hinblick auf den GER ist für solche Texte jedoch das Sprachniveau A1 bis maximal A2 charakteristisch. Es gibt dabei Fälle, in denen ein Text als „in Leichter Sprache“ gekennzeichnet wurde, dessen Sprachniveau sich jedoch auf der Ebene B1 befand.<sup>41</sup> In diesem Fall kann nicht von inklusiver Leichter Sprache gesprochen werden, sondern von einfacher Sprache. Die Tabelle im Anhang 2 soll den Unterschied bei Verständlichkeit von den GER-Niveaus A1 und B1 näherbringen. Um jede Textsorte in die GER-Niveaus A1-A2 umzukodieren, ist eine inhaltliche Veränderung bereits bei der Textverfassung notwendig. Der erste Eingriff in den Text ist das Reduktionsverfahren – dabei werden die Aussagen eines Textes oder Satzes auf einzelne, wesentliche Aussagen reduziert, während Sekundäraussagen ganz ausgelassen werden. Ein weiterer Eingriff erfolgt durch die Anwendung des Additionsverfahrens – die Erweiterung des Originaltexts um neue, unterstützende Segmente wie etwa Erläuterungen oder Bilder.<sup>42</sup> Die Anwendung beider Verfahren resultiert in einer durchschnittlich um 30% längeren Textlänge im Vergleich zum Standardtext.<sup>43</sup> Die darauffolgenden Tabellen erläutern den Unterschied zwischen einfacher und Leichter Sprache.

Tabelle 3: Leichte Sprache und einfache Sprache<sup>44</sup>

Kriterium	Leichte Sprache	Einfache Sprache
Zielgruppe	Vor allem Personen mit Lernschwierigkeiten	Personen mit geringen Sprachkenntnissen
Satzstruktur	Genereller Verzicht auf Nebensätze	Nebensätze erlaubt
Wortschatz	Nur Alltagswörter, Addition verpflichtend	Auch Fachwörter erlaubt, Addition nicht strikt geregelt
Schrift	Klares und großes Schriftbild	Keine strikte Regelung
Textinhalt	Reduziert auf das Wesentliche	Keine strikte Regelung
Textstruktur	Neuer Absatz nach Satzzeichen	Keine strikte Regelung
Standardisierung	Durch Richtlinien und Regelwerke	Keine strikte Regelung

<sup>41</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 35-36)

<sup>42</sup> vgl. (Bredel & Maaß, 2016, S. 318-319)

<sup>43</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 31)

<sup>44</sup> Modifiziert nach (Magris & Ross, 2015)

Tabelle 4: Übersetzung in Leichte Sprache<sup>45</sup>

Standardsprache	Leichte Sprache
Mit dieser Borschüre möchten wir Sie über die Parkinson-Erkrankung informieren. Wir werden darüber sprechen, was Parkinson eigentlich ist, welche Behandlungen es gibt und was Sie selbst tun können, damit es Ihnen gutgeht.	<p>Lieber Leser, Liebe Leserin,</p> <p>vielleicht hat Ihr Arzt Ihnen heute gesagt: „Sie haben Parkinson.“ Parkinson ist eine Krankheit.</p> <p>Jetzt sind Sie vielleicht überrascht. Und Sie haben viele Fragen. Sie möchten wissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was für eine Krankheit ist Parkinson?</li> <li>• Was kann mein Arzt gegen Parkinson machen?</li> <li>• Und was kann ich gegen Parkinson machen?</li> </ul> <p>Dieses Heft beantwortet einige von Ihren Fragen. So können Sie Parkinson besser verstehen.</p>

### 2.1.4 Entwicklung der Leichten Sprache

Die vereinfachte Sprache ist in mehreren Sprachen verbreitet. "Plain English" entstand in den 1960er Jahren durch die amerikanische Behindertenbewegung "People First", um Gleichberechtigung zu fördern. Im selben Zeitraum entwickelten sich auch vereinfachte Formen des Finnischen („Selkokieli“) und Schwedischen („Lättläst“), um die Kommunikation mit Lernbeeinträchtigten und Sprachlernenden zu erleichtern.<sup>46</sup>

In Deutschland ist die Leichte-Sprache-Bewegung im Vergleich zu den USA oder Skandinavien jünger, ist aber durch die rechtlichen Veränderungen der letzten 20 Jahre mittlerweile fest im Gesetz verankert. Die rechtlichen Grundsteine wurden durch die Vereinten Nationen (UN) gesetzt. Die Behindertenrechtskonvention der UN erkannte 2006 die Leichte Sprache als Menschenrecht an. Deutschland unterzeichnete das Übereinkommen und verpflichtete sich, allen Menschen den

<sup>45</sup> (Bredel & Maaß, 2016, S. 327)

<sup>46</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 39, 41-42)

uneingeschränkter Zugang zu Informationen zu ermöglichen.<sup>47</sup> Bereits das Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) von 2002 zielte darauf ab, Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen zu beseitigen. Es verlangt im Paragraph 11 von öffentlichen Verwaltungen, die Leichte Sprache stärker zu nutzen und auf Verlangen Dokumente in Leichter Sprache anzubieten. Weitere relevante Paragraphen sind der Achte („Recht auf Verwendung von Gebärdensprache und anderen Kommunikationshilfen“) und der Zehnte („Bestimmungen zur Gestaltung von Bescheiden und Vordrucken“), die barrierefreie Kommunikation verbindlich machen.<sup>48</sup>

Der Paragraph 11 des BGG wurde bereits im Jahr 2011 mit der Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV) 2.0 präzisiert. Die Verordnung orientiert sich an den Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) des World Wide Web Consortiums, das für die Standardisierung von Internettechnologien wie HTML und CSS verantwortlich ist. WCAG bieten Best-Practice-Regeln zur barrierefreien Gestaltung von Internetangeboten. Sie basieren auf den Prinzipien Wahrnehmbarkeit, Bedienbarkeit, Verständlichkeit und Robustheit und haben drei Konformitätsstufen: A, AA und AAA. Während die Typ-A-Regeln grundlegend sind und für barrierefreie Websites eingehalten werden müssen, führt die Einhaltung Regeln aller Typen zur höchsten Barrierefreiheit und setzt die Inhalte in einfacher Sprache voraus.<sup>49</sup> BITV 2.0 war die erste Verordnung in Deutschland, die die Leichte Sprache rechtlich verankerte. Sie verpflichtete die Behörden, Inhalte ihrer Intra- und Internetangebote neben Gebärdensprache auch in Leichter Sprache gemäß festgelegten Regeln bis März 2014 anzubieten.<sup>50</sup> Paragraph 4 der Verordnung spezifiziert, welche Inhalte abgedeckt sein müssen: Informationen zu den wesentlichen Inhalten, Hinweise zur Navigation, Erläuterungen bei der Erklärung zur Barrierefreiheit sowie Verweise auf weitere vorhandene Informationen in Leichter Sprache.<sup>51</sup>

Obwohl BITV 2.0 ein bedeutsamer Meilenstein für die Bedürftigen der Leichten Sprache ist, bleibt sie aufgrund der Beschränkung auf öffentliche Verwaltungen und bestimmte Inhalte weit von voller digitaler Barrierefreiheit für diese Zielgruppen entfernt. Die fehlende Anforderung der Verständlichkeit aller

---

<sup>47</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 48)

<sup>48</sup> vgl. (Bundesamt für Justiz, 2022)

<sup>49</sup> vgl. (W3C Web Accessibility Initiative, 2024).

<sup>50</sup> vgl. (Bredel & Maaß, 2016, S. 51)

<sup>51</sup> vgl. (Bundesamt für Justiz, 2011).

relevanten Inhalte erfüllt nicht die Aufgabe der Informationsvermittlung und erleichtert höchstens die Wahrnehmung der Webpräsenz, etwa durch klare Navigation. Dies ändert sich mit dem in 2021 verabschiedeten Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG), das die Anforderungen der BITV 2.0 erweitert und auch auf die privaten Dienstleister ausdehnt, ausgenommen Kleinunternehmen. Das BFSG verpflichtet dazu, ab Juli 2025 neue barrierefreie Produkte und Dienstleistungen in Leichter Sprache anzubieten, einschließlich digitaler und physischer Produkte wie Websites, Apps, Geldautomaten und Fahrkartenautomaten. Es betrifft auch Dienstleistungen wie Bankgeschäfte und Webshops. Letztere müssen neben Produktbeschreibungen auch Registrierung, Authentifizierung und Zahlung in Leichter Sprache anbieten.<sup>52</sup>

### **2.1.5 Regelwerke**

Um die Umsetzung der BITV 2.0 Anforderungen zu ermöglichen, wurde den Übersetzern ein Regelwerk zur Gestaltung der Texte in Leichter Sprache in Form einer Anlage bereitgestellt. Dieses Regelwerk orientiert sich stark an zwei weiteren öffentlich zugänglichen Regelwerken, die jeweils unter der Einbeziehung der eigentlichen Empfänger entwickelt wurden.

Das Regelwerk des Netzwerks Leichte Sprache wurde 2009 veröffentlicht und ist seit 2013 auf der Website des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales als Broschüre zugänglich. Es wurde in enger Zusammenarbeit mit der Zielgruppe, vertreten durch den Verein „Mensch zuerst – Netzwerk People First Deutschland e. V.“, erstellt und ist selbst in Leichter Sprache auf über 100 Seiten verfasst. Dies erschwert jedoch die Arbeit für viele Übersetzer, da sie Fachterminologie und präzise Anweisungen für korrekte Ergebnisse benötigen.<sup>53</sup> Ein weiteres Regelwerk wurde im selben Jahr von Inclusion Europe im gleichen Format herausgebracht. Diese Broschüre war das Resultat des zweijährigen internationalen Projekts „Pathways I“, das aus Selbstvertretungsgruppen, Elternvereinigungen und Übersetzungsdienstleistern bestand. Das Regelwerk ist auch in Leichter Sprache gehalten, jedoch anders als das vorherige sprachübergreifend und besteht aus Allgemeinregeln, Regeln für Texte und Regeln für Medien. Der Umfang von 44 Seiten verlangsamt jedoch den Übersetzungsprozess enorm, vor allem da einige Regeln sich in ähnlicher Form

---

<sup>52</sup> vgl. (Bundesfachstelle Barrierefreiheit, 2023)

<sup>53</sup> vgl. (Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2014)

wiederholen oder nicht präzise genug formuliert sind. Als Beispiel dafür dient Regel 29 („Schreiben Sie nicht zu viel Text auf eine Seite.“)<sup>54</sup>, die nicht genau präzisiert, ab welchem Umfang der Text als zu viel gilt, während Regel 6 („Schreiben Sie immer groß genug. Die Schriftgröße sollte mindestens so groß sein wie Arial 14 Punkt.“)<sup>55</sup> konkrete Mindestvorgaben enthält.

Im Vergleich zu den beiden anderen Regelwerken ist die BITV 2.0-Anlage auf nur 13 Regeln in Standardsprache begrenzt und umfasst daher nicht mehr als eine Seite. Dennoch zeigen alle drei Regelwerke in bestimmten Regeln eine Konvergenz, die im Anhang 3 in tabellarischer Form dargestellt ist. Eine Abweichung besteht jedoch in den Prüfvorgaben: Im Gegensatz zu den anderen vorgestellten Regelwerken sieht die BITV 2.0 keine Kontrolle der Übersetzung durch die eigentliche Zielgruppe vor. Sowohl Inclusion Europe („Beziehen Sie immer Menschen mit Lernschwierigkeiten ein, wenn Sie Informationen schreiben.“)<sup>56</sup> als auch das Netzwerk Leichte Sprache („Nur sie können Ihnen wirklich sagen: Das kann ich gut verstehen.“)<sup>57</sup> fordern nicht nur die Verfügbarkeit von Informationen, sondern auch die direkte Partizipation der Zielgruppe. Die fehlende obligatorische Einbeziehung der Zielgruppe ist somit einer der größten Kritikpunkte am BITV 2.0-Regelwerk.<sup>58</sup> Die Regelübersicht für BITV 2.0 befindet sich im Anhang 4.

### **2.1.6 Übersetzungsmöglichkeiten**

Unabhängig vom verwendeten Regelwerk kann die Textübersetzung sowohl intern als auch extern erfolgen. Für die interne Erstellung sind ein ausgeprägtes Sprachgefühl, solides Verständnis der Inhalte für die Addition und insbesondere der Kernaussagen für die Reduktion entscheidend. Darüber hinaus müssen die Regeln der Leichten Sprache beherrscht werden. Fortbildungen, wie sie vom (Büro für Leichte Sprache, 2024) angeboten werden, ermöglichen es, Angebote in Leichter Sprache korrekt zu erstellen. Die interne Übersetzung ist kostengünstiger und je nach Komplexität der Inhalte auch zeitlich schneller, erfordert jedoch entsprechende Ressourcen in Form einer neuen Stelle oder Zeit bereits verfügbarer Mitarbeiter.

---

<sup>54</sup> (Inclusion Europe, 2009, S. 19)

<sup>55</sup> (Inclusion Europe, 2009, S. 16)

<sup>56</sup> (Inclusion Europe, 2009, S. 9)

<sup>57</sup> (Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2014, S. 72)

<sup>58</sup> vgl. (Bredel & Maaß, 2016, S. 66)

Stehen die personellen Ressourcen nicht zur Verfügung, können die Inhalte extern übersetzt werden. Eine Auslagerung an externe Büros oder freiberufliche zertifizierte Übersetzer entlastet die Mitarbeiter jedoch nur bedingt. Externe Übersetzer haben oft weder den Kontext noch das erforderliche Fachwissen und sind daher auf Rücksprachen mit internen Mitarbeitern angewiesen.<sup>59</sup> Die Häufigkeit dieser Rücksprachen variiert je nach Komplexität und Umfang der Inhalte – während Kontaktinformationen einer Behörde kaum Fachwissen erfordern, sind bei Steuerbescheiden umfangreiche Erklärungen notwendig. Die Kosten für eine Übersetzung hängen ebenfalls von diesen Kriterien ab. Die Recherche zeigt, dass der Preis bei etwa 150 € pro Normseite<sup>60</sup> liegt.<sup>61</sup>

Zur Unterstützung bei der Übersetzung können die Online-Wörterbücher von (Hurraki, 2024) oder der (Bundesvereinigung Lebenshilfe e. V., 2024) verwendet werden. Der Umfang des jeweiligen Angebots kann jedoch den Übersetzungsprozess einschränken und erfordert weiterhin manuelle Bearbeitung. Eine automatische Übersetzung versprechen zahlreiche kostenlose oder kostenpflichtige Softwarelösungen auf Basis künstlicher Intelligenz. Diese Softwarelösungen werden sowohl als Schnittstelle (API) zur Integration in bestehende Systeme als auch als eigenständige Übersetzungstools angeboten.

### **2.1.7 Sicherung der Übersetzungsqualität**

Sobald die Übersetzung eines Textes erstellt ist, sollte die Qualität vor der Veröffentlichung überprüft werden. Dabei ist nicht nur auf Rechtschreibung und Grammatik zu achten, sondern auch darauf, ob der Text für die Zielgruppe geeignet ist und die Kriterien der Leichten Sprache erfüllt.

Auch wenn die BITV 2.0 keine Lesekontrolle durch die eigentlichen Empfänger vorschreibt, bietet die Einbeziehung einer Prüfgruppe die realistischste Bewertung der Verständlichkeit des gesamten Inhalts. Eine Prüfgruppe besteht aus Vertretern der jeweiligen Zielgruppe der Leichten Sprache<sup>62</sup>, die den übersetzten Text gemeinsam lesen und offene Fragen beantworten, wie zum

---

<sup>59</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 98-100)

<sup>60</sup> Anmerkung der verfassenden Person: 1800 Zeichen über 30 Zeilen mit jeweils 60 Zeichen

<sup>61</sup> vgl. (Schlüssel Leichte Sprache Anne Quabeck & Annika Wolfram GbR, 2024)

<sup>62</sup> vgl. Abbildung 2: Zielgruppen der einfachen Sprache und ihre Beziehungen

Beispiel „Was bedeuten die Wörter ‚Europäisches Parlament‘?“. Die Lesesituation sollte dabei möglichst nah an der Realität und dem verwendeten Medium sein – beispielsweise sollte ein Text für eine Website auch auf einem Monitor gelesen werden.<sup>63</sup> Dadurch kann nicht nur die Verständlichkeit, sondern auch die Perzipierbarkeit des Textes anhand des Layouts oder Schrifteigenschaften geprüft werden. Diese Methode ist jedoch aufwendig. Die Prüfung selbst nimmt Zeit in Anspruch, und es muss zunächst ein Termin gefunden werden, an dem alle Vertreter Zeit haben. Eine Prüfsitzung für häufig aktualisierte Inhalte wie Produktbeschreibungen ist weder praktisch noch finanziell realisierbar.

Eine alternative Methode ist das Vier-Augen-Prinzip, das als Standardmethode bei Übersetzungen in andere Sprachen gemäß der internationalen Qualitätsnorm ISO 17100:2015 etabliert ist. Bei diesem Prinzip wird der erstellte Text von einer zweiten Fachperson durchgelesen und auf Korrektheit überprüft (Revision). Relevant ist hierbei, dass die Person über die entsprechenden Kompetenzen in der Zielsprache verfügt, um die Übersetzung mit der Ausgangssprache vergleichen zu können. Im Falle der Leichten Sprache bedeutet dies, dass die Person eine entsprechende Fortbildung absolvierte.<sup>64</sup> Jedoch bleibt bei dieser Methode eine genaue Bewertung der Verständlichkeit aus der Sicht der eigentlichen Empfänger aus. Eine fachliche Kontrolle kann nicht die wirkliche Leseerfahrung der Zielgruppe simulieren und die Verständlichkeit kann aufgrund des eigenen „Tunnelblicks“ falsch bewertet werden, insbesondere wenn sowohl der Ersteller als auch der Prüfer dasselbe Fachwissen über den Textinhalt haben.

Steht dem Ersteller keine Prüfgruppe zur Verfügung, kann Software zur Verständlichkeitsmessung verwendet werden. Solche Programme analysieren den eingegebenen Text nach vorprogrammierten Kriterien oder Formeln und geben eine Rückmeldung zur Gesamtbewertung sowie zu problematischen Stellen. Ein verbreitetes Tool ist TextLab von H&H Communication Lab.<sup>65</sup> Es verwendet den mit der Universität Hohenheim entwickelten Hohenheimer Verständlichkeitsindex (HIX), um die Verständlichkeit auf einer Skala von 0 bis 20 zu bewerten. Dabei werden Kriterien aus der Lesbarkeitsforschung sowie weitere etablierte Lesbarkeitsformeln einbezogen, dargestellt im Anhang 5, zusammen mit TextLab-Interface. HIX nutzt vordefinierte Zielwerte für mehrere

---

<sup>63</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 103-105)

<sup>64</sup> vgl. (DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 2016, S. 12, 17)

<sup>65</sup> vgl. (Gross, 2023, S. 108)

Textsorten, die durch die Auswertung unterschiedlicher Texte ermittelt wurden. HIX für die Textsorte „Leichte Sprache“ liegt bei 18, der Wert 0 entspricht dabei einer politikwissenschaftlichen Dissertation. Es muss beachtet werden, dass HIX nur die Lesbarkeit und -freundlichkeit analysiert und keine Auskunft über eigentlichen Inhalt sowie die Einhaltung der Strukturregeln wie Tabellenaufbau gibt. Der Richtwert wird berechnet, indem zwei separate Durchschnittswerte, einer aus den Ergebnissen der vier Lesbarkeitsformeln und ein anderer aus den Ergebnissen der zusätzlichen Textparameter, gebildet und anschließend zu einem Gesamtindexwert addiert werden.<sup>66</sup> Eine der verwendeten Formeln ist beispielsweise der Lesbarkeitsindex LIX, welcher sich aus der durchschnittlichen Satzlänge und dem Anteil Wörter mit über sechs Silben errechnet.<sup>67</sup>

## **2.2 Digitale Kommunikation in der Administrative**

Öffentliche Einrichtungen und Verwaltungen spielen eine zentrale Rolle bei der Bereitstellung wesentlicher Dienstleistungen und Informationen für die Bürger. Diese Bereiche werden zunehmend durch E-Government digitalisiert, um den Zugang zu öffentlichen Diensten zu erleichtern und Verwaltungsprozesse effizienter zu gestalten. Dieses Kapitel bietet eine Einführung in öffentliche Einrichtungen und E-Government, einschließlich der Herausforderungen und Beispiele staatlicher Dienstleistungen. Anschließend werden die Content-Management-Systeme behandelt, die zur Verwaltung von Websites und Inhalten in E-Government-Portalen verwendet werden, mit dem Fokus auf TYPO3.

### **2.2.1 Öffentliche Verwaltungen in Deutschland**

Die Administrativen, auch öffentliche Verwaltungen (ÖV), sind Behörden und Institutionen, die die Umsetzung politischer Entscheidungen, die Gewährleistung der Ordnung und die Erbringung öffentlicher Dienstleistungen an Bürger und die Wirtschaft auf kommunaler, Landes- und Bundesebene sicherstellen. Zu den ÖVs zählen exemplarisch die Stadtverwaltungen, Ministerien, Zollbehörden, Bürgerämter, Polizei und Gefängnisse sowie Schulen und Universitäten.

---

<sup>66</sup> vgl. (Universität Hohenheim, 2024)

<sup>67</sup> vgl. (Lenhard & Lenhard, 2017)

Neben den erwähnten Dienstleistungsangeboten wie Bildung und öffentlicher Sicherheit erfüllen die ÖVs weitere gesellschaftliche Aufgaben. Zum einen setzen sie die Gesetze und Vorschriften der Kommune, des Bundes- oder des Landtages um und überwachen deren Einhaltung, beispielsweise durch Kontrollen in Restaurants durch das Gesundheitsamt. Zum anderen nehmen sie sich politischer Themen an, wie zum Beispiel der Sinnhaftigkeit einer Geschwindigkeitsbegrenzung in der Kommune.<sup>68</sup> Des Weiteren fördern sie die regionale Entwicklung durch Kultur- oder Stadtentwicklungsprojekte. All diese Aufgaben tragen wesentlich zur Gesellschaft bei – sie legitimieren die Demokratie und stellen die soziale Gerechtigkeit sicher.

Diese Vielfalt an Aufgaben und das breite Spektrum des beschäftigten Personals verdeutlichen die Vielseitigkeit der öffentlichen Verwaltungen. Im Gegensatz zu Unternehmen der Privatwirtschaft unterliegen sie den Vorgaben des demokratisch gewählten politischen Apparats. In ihrer Organisation wird zwischen unmittelbarer und mittelbarer Verwaltung unterschieden. Die unmittelbaren Verwaltungen sind direkt dem Staat zugeordnet und umfassen Gebietskörperschaften der Bundes-, Landes- und Kommunalverwaltungen. Die mittelbaren Verwaltungen, sogenannte Anstalten des öffentlichen Rechts, erfüllen öffentliche Aufgaben im Auftrag des Staates und haben eine eigene Rechtsvertretung.<sup>69</sup> Diese Autonomie ermöglicht eine schnellere Reaktion auf rechtliche Veränderungen und Eigenständigkeit bei finanziellen Fragen wie Vertragsabschlüssen. Zudem sind sie auf spezifische Aufgaben ausgerichtet und entlasten dadurch die unmittelbaren Verwaltungen. Als föderaler Staat, bestehend aus 16 Bundesländern, ist die Aufgabenverteilung zwischen den Bundes- und Landesbehörden von Dezentralisierung geprägt. Die meisten täglichen Dienstleistungen und Verwaltungsaufgaben werden auf Landes- und Kommunalebene erledigt. Gleichzeitig behalten einige zentrale Bereiche eine bundesstaatliche Struktur bei, um die Effektivität in kritischen nationalen Angelegenheiten zu gewährleisten. Dazu zählen die Bundespolizei, die Arbeitsverwaltung, die Bundeswehrverwaltung, die Bundeswasserstraßen, die Finanzverwaltung und das Auswärtige Amt.<sup>70</sup>

---

<sup>68</sup> vgl. (Grimmer, 2004, S. 11-12)

<sup>69</sup> vgl. (Grimmer, 2004, S. 27-28)

<sup>70</sup> vgl. (Bogumil, 2024)

Während im Jahr 2020 nur 23% der Befragten die Bereitstellung der Dienstleistungen durch ÖVs als schlecht bis sehr schlecht beurteilten, stieg dieser Wert im Jahr 2023 auf 44%. Ein ähnlicher Trend zeigt sich in der Umfrage zur Veränderung der Leistungsfähigkeit von ÖVs: 2019 fanden 34% der Befragten, dass sie sich gegenüber den Vorjahren verschlechtert habe, 2023 lag dieser Wert bei 45%. Die größte Unzufriedenheit äußerten die Bürger hinsichtlich der langsamen Terminvergabe, unzureichenden Beratung und fehlenden Digitalisierung der Dienstleistungen. Die Digitalisierung als Verbesserungsmöglichkeit wurde auch von den befragten Beschäftigten der ÖVs, insbesondere für Bürgerämter, Genehmigungsverfahren, Steuerverwaltung und Arbeitsämter, als notwendig erachtet.<sup>71</sup>

### **2.2.2 Digitalisierung und E-Government**

Die Anzahl der Internetnutzer in Deutschland ist mittlerweile in allen Altersgruppen hoch. Im Jahr 2022 lag der Anteil der Internetnutzer in den Altersgruppen von unter 14 bis 49 Jahren bei fast 100%. Auch bei den Älteren stieg dieser Anteil enorm – von 29% im Jahr 2014 auf 66% im Jahr 2022 bei den über 70-Jährigen.<sup>72</sup> Die weit verbreitete Internetnutzung erhöht die Nachfrage nach digitalen Dienstleistungsangeboten seitens ÖVs.

Die Digitalisierung umfasst die Automatisierung manueller menschlicher Aufgaben durch Informationstechnik und ist nicht auf einen bestimmten Bereich begrenzt.<sup>73</sup> Wenn im Kontext der ÖV von digitalen Dienstleistungen gesprochen wird, bezieht sich dies auf das E-Government (E-Gov). Das E-Gov umfasst eine technologiegestützte Abwicklung öffentlicher Verwaltungsaufgaben, die den Zugang zu Informationen und Dienstleistungen erleichtert, Interaktionen zwischen Bürgern und ÖVs verbessert, die Rechenschaftspflicht sowie Effizienz und Effektivität fördert und die technologische Grundlage für E-Demokratie bildet. Dadurch erhöht E-Gov die soziale Inklusion und das Vertrauen in die Regierung.<sup>74</sup> Die erste E-Gov-Reform war das Programm „BundOnline 2005“ im Jahr 2002, das im Folgejahr mit der Steuererklärungssoftware ELSTER seinen ersten Meilenstein erreichte.<sup>75</sup> Bei E-Gov wird zwischen Dienstleistungen von

---

<sup>71</sup> vgl. (Statista, 2024, S. 34-36)

<sup>72</sup> vgl. (Initiative D21, 2023)

<sup>73</sup> vgl. (Schmid, 2019, S. 6)

<sup>74</sup> vgl. (Wirtz, 2022, S. 15-16)

<sup>75</sup> vgl. (Wirtz, 2022, S. 37)

Verwaltung an Bürger (V2B) und Verwaltung an Unternehmen unterschieden. Die V2B-Dienstleistungen lassen sich in vier Kategorien einteilen: Kommunikations-, Transaktions-, Integrations- und Informationsdienstleistungen. Einige der Dienstleistungen wie Visumsanträge können gebührenpflichtig sein.<sup>76</sup>

Tabelle 5: E-Gov-Dienstleistungen<sup>77</sup>

Kategorie	Unterkategorie	Beispiel für Online-Dienstleistung
Kommunikation	Interaktiv	Call-Center, Beratung
	Automatisiert	Mail-Benachrichtigung, Stellensuche
Transaktion	Partiell digital	Dokumentenservice, Sozialleistungen-Antrag
	Vollständig	Gebührenzahlung, Immatrikulation, Anzeigen
Integration	Innovation	Beschwerden-Einreichung, Versammlung
	Beteiligung	Abstimmung, Bewertung, Fragebögen
Information	Gesetzlich bestimmt	ÖV- und Gesetzinformationen, Amtsblatt
	Nicht-obligatorisch	Kulturprogramm, Freizeit- und Gastgewerbe-Angebote, Informationen zu aktueller Politik

Der Digital Economy and Society Index fasste von 2014 bis 2022 verschiedene Indikatoren zur Digitalisierung und deren Fortschritte in den EU-Mitgliedstaaten zusammen. Deutschland belegte laut den Studienergebnissen den 18. Platz bei digitalen öffentlichen Diensten in der EU. Nur 55% der Internetnutzer Deutschlands nutzen E-Gov-Dienste, womit das Land auf Platz 24 liegt. Bei vorab ausgefüllten Formularen erreicht Deutschland einen Wert von 42, deutlich unter dem EU-Durchschnitt von 64. Digitale Dienstleistungen für Unternehmen liegen mit 80 Punkten nahe dem Durchschnitt, für Bürger mit 76 Punkten etwas darüber. Bei Datentransparenz schneidet Deutschland mit Wert 89 besser ab als der Durchschnitt von 81.<sup>78</sup> Die niedrige Nutzung trotz des Angebots liegt an den Sorgen über die Privatsphäre, Automatisierungsangst und die fehlenden Informationsprogrammen zu E-Gov.<sup>79</sup>

Die Nutzungsquote ist nicht das einzige Hindernis bei der Verbesserung des E-Govs in Deutschland. Dazu zählen auch Personalmangel, dessen Fachwissen im Bereich IT sowie redundante Aufgaben. Letzteres ist bedingt durch unklare Zuständigkeiten und tritt besonders auf kommunaler Ebene auf, wo die Städte

<sup>76</sup> vgl. (Wirtz, 2022, S. 449)

<sup>77</sup> Angelehnt an (Wirtz, 2022, S. 454-458)

<sup>78</sup> vgl. (Europäische Kommission, 2023, S. 18)

<sup>79</sup> vgl. (Wirtz, 2022, S. 489, 493)

eigene Apps und Webpräsenzen ohne Austausch untereinander entwickeln.<sup>80</sup> Der Personalmangel wird aus der Altersverteilung der Beschäftigten in ÖVs deutlich. Von den 5,2 Millionen Beschäftigten in den ÖVs im Jahr 2022 waren 11,9% über 60 Jahre, die in den nächsten Jahren in Rente gehen. Der Anteil der jungen Mitarbeiter unter 25 Jahren und derjenigen in Ausbildung ist hingegen mit zusammen nur 8,5% relativ gering, weshalb der Personalnachwuchs nicht ausreicht, um den bevorstehenden Mangel auszugleichen.<sup>81</sup> Kurzfristig bedeutete dies schon 2022 knapp über 170.000 unbesetzte Stellen. Die Altersstruktur beeinflusst das IT-Fachwissen. Auf operativer Ebene ermöglicht das Fehlen einer IT-Weiterbildungspflicht den älteren Mitarbeitern den Verbleib in der "Komfortzone". Zudem schließt die fehlende IT-Kompetenz als Voraussetzung für Leitungspositionen in den stark hierarchisch organisierten ÖVs innovative Beschäftigte ohne Einflussmöglichkeit aus.<sup>82</sup>

Aufgrund der geschilderten Probleme und um das begrenzte Personal auf die Kernaufgaben zu konzentrieren, wird die Entwicklung von Online-Dienstleistungen oft an externe Unternehmen ausgelagert. Insbesondere bei den redaktionellen Aufgaben, der Verwaltung von Webinhalten sowie der Entwicklung und Wartung von Webpräsenzen der ÖVs kommen hier Content-Management-Systeme zum Einsatz.

### **2.2.3 Content-Verwaltung in E-Government-Portalen**

Durch den zuvor erläuterten Anstieg der Internetnutzung und die Notwendigkeit einer Webpräsenz zum Angebot der digitalen Informations- und Kommunikationsdienstleistungen erfordert die jeweilige ÖV ein E-Gov-Portal.

Die Entwicklung, Gestaltung und Verwaltung eines solchen Portals sowie dessen Inhalte und Dienste erfolgt gewöhnlich durch externe E-Government-Informations- und Serviceanbieter. Diese erwerben, falls keine internen Kapazitäten verfügbar sind, gemäß den rechtlichen und vertraglichen Anforderungen die erforderliche Hardware- und Softwareinfrastruktur von Internet- und Technologydienstleistern zum Hosting des jeweiligen Portals. Auch bei den Softwareentwicklern können externe Firmen einbezogen werden. Die ÖV

---

<sup>80</sup> vgl. (Schmid, 2019, S. 18-19)

<sup>81</sup> vgl. (Statista, 2024, S. 7-8).

<sup>82</sup> vgl. (Schmid, 2019, S. 61-62).

übernimmt in diesem Prozess die Rolle des Experten und Auftraggebers, während die jeweiligen Anbieter ihr spezialisiertes Fachwissen einbringen, um ein effizienteres Portal zu entwickeln und so die Nutzung und Akzeptanz seitens der Bürger zu steigern.<sup>83</sup>

Die Bedeutung aktueller Informationen in verschiedenen Medien sowie die potenzielle Notwendigkeit zur Erweiterung von Portalen um neue Seiten oder Dienstleistungen unterstreicht die Wichtigkeit einer weitgehend automatisierten Verwaltung der Websites und ihrer Inhalte ohne IT-Fachwissen. Zur Lösung dieser Anforderungen bietet sich die Verwendung eines Content-Management-Systems (CMS) an. Es gibt verschiedene spezialisierte Arten von CMS auf dem Markt, wie zum Beispiel Learning-Management-Systeme zur Verwaltung von Lerninhalten und der Interaktion mit Studierenden. Für die Verbreitung von Inhalten über Websites im Internet wird allgemein ein Web-Content-Management-System eingesetzt. Diese CMS-Art ist darauf spezialisiert, Inhalte und deren Darstellung zu trennen, was Multichannelling ermöglicht – die Wiederverwendung und Anpassung derselben Inhalte für verschiedene Medien wie Newsletter, Social-Media-Posts oder Websites.<sup>84</sup> Für die bessere Lesbarkeit werden in dieser Arbeit die Begriffe „Web-Content-Management-System“ und „CMS“ synonym verwendet. Ein auf dem Server installiertes CMS ermöglicht die Verwaltung von Inhalten über eine per Browser aufrufbare GUI. Es bietet die automatische Generierung von Navigation und Hyperlinks für erstellte Websites sowie Unterstützung bei administrativen Aufgaben wie Nutzerverwaltung, Einrichtung redaktioneller Prozesse sowie paralleles Arbeiten dank Check-In- und Check-Out-Funktionalitäten.<sup>85</sup>

Im CMS umfasst der Begriff „Content“ ein maschinell erstelltes Produkt aus vier Hauptbestandteilen: Inhalt, Layout, Struktur und zusätzliche Metadaten. Der Inhalt repräsentiert die Rohinformationen wie Text oder Bilder. Die Struktur definiert den Datentyp, das Layout gestaltet die Darstellung mittels Stylesheets, und die Metadaten bieten zusätzliche Informationen wie Titel, Autor oder Erstellungsdatum. Auf diese Weise kann derselbe Inhalt in verschiedene Strukturen eingebettet und mit unterschiedlichen Layouts präsentiert werden.<sup>86</sup>

---

<sup>83</sup>vgl. (Wirtz, 2022, S. 452)

<sup>84</sup> vgl. (Barker, 2016, S. 38)

<sup>85</sup> Vlg. (Spörrer, 2019, S. 48-54)

<sup>86</sup> vgl. (Spörrer, 2019, S. 6-7)

Die Ansammlung von einer oder mehreren Websites stellt ebenfalls einen Content dar, weshalb Content auch als Container für weiteren Content betrachtet werden kann. Die Content-Verwaltung (Content-Management) umfasst alle Tätigkeiten im Content-Lebenszyklus – Erstellung, Kontrolle, Freigabe, Publizierung und Verwaltungsaufgaben wie Änderungen, Archivierung oder Löschen.<sup>87</sup>

Um die CMS-Nutzung auf Bundesebene zu vereinheitlichen, bietet das Informationstechnikzentrum Bund den Government Site Builder (GSB) für Bundesbehörden sowie Länder und Kommunen an. Der GSB ist ein vorkonfiguriertes, erweiterbares CMS, das BITV-Vorgaben unterstützt und ohne aufwendige Eigenentwicklungen genutzt werden kann. Der GSB wird auf 275 Websites von 85 Institutionen eingesetzt. Während die aktuelle Version GSB 7 auf dem kostenpflichtigen CMS CoreMedia basiert,<sup>88</sup> wird die neue Version GSB 11, die im Juni 2024 freigegeben wurde, auf dem Open-Source-CMS TYPO3 basieren.<sup>89</sup> Ein Open-Source-CMS kann kostenlos installiert werden. Durch den frei zugänglichen Quellcode und die Unterstützung einer großen Entwickler-Community kann es flexibel angepasst werden.<sup>90</sup> Bei staatlichen IT-Lösungen gewährleistet es die digitale Souveränität Deutschlands, da die ÖVs nicht von einer bestimmten Firma abhängig sind und den Code selbst erweitern können. Weiterführend ermöglicht der öffentliche Quellcode eine bessere Cybersicherheit, da er auf Sicherheitslücken und Gefahren überprüfbar ist.

### **2.2.4 Content-Übersetzung in TYPO3**

Die erste Version von TYPO3 wurde 1997 von Kasper Skårhøj veröffentlicht. Heute wird das CMS von der Non-Profit-Organisation TYPO3 Association mit über 1.000 Mitgliedern gefördert.<sup>91</sup> Trotz eines geringen weltweiten Marktanteils bleibt die Anzahl der TYPO3-Websites stabil bei 1,05 Millionen.<sup>92</sup> TYPO3 zeichnet sich durch Erweiterbarkeit, Benutzerfreundlichkeit und Mehrsprachigkeit aus.

Die flexible Architektur von TYPO3 ermöglicht die Integration von Erweiterungen und Anpassungen über die CoreAPI, ohne den Systemkern zu ändern. Für TYPO3

---

<sup>87</sup> vgl. (Spörrer, 2019, S. 23-25)

<sup>88</sup> vgl. (ITZBund Dienstsitz Bonn (2), 2024)

<sup>89</sup> vgl. (ITZBund Dienstsitz Bonn (1), 2024)

<sup>90</sup> vgl. (Barker, 2016, S. 60-61)

<sup>91</sup> (TYPO3 Association (1), 2024)

<sup>92</sup> (BuiltWith, 2024)

Version 12 werden über 1.000<sup>93</sup> externe Erweiterungen angeboten. Einige davon, wie die Übersetzungserweiterung mit dem Service DeepL<sup>94</sup>, erfordern den Erwerb eines Abonnements.<sup>95</sup> Eine intuitive Benutzeroberfläche, redaktionelle Workflows und umfassende Dokumentation unterstützen weniger erfahrene Nutzer. Administrativ bietet das CMS flexible Rechtevergabe, ein Gruppensystem sowie die Erstellung von Workflows und Workspaces für den Content-Lebenszyklus.<sup>96</sup> Der Workflow beschreibt die Abfolge von Aufgaben und Schritten im CMS, um Inhalte zu erstellen, zu bearbeiten und zu veröffentlichen. Dies beinhaltet unter anderem die Zuweisung von Aufgaben an Benutzer oder Benutzergruppen sowie die Benachrichtigung der für die Freigabe zuständigen Person. Standardschritte im TYPO3-Workflow sind „Bearbeitung“, „Fertig zum Veröffentlichen“ und „Veröffentlichung ausführen“.<sup>97</sup> Ein Workspace ist ein virtueller Arbeitsbereich, in dem Redakteure Änderungen an einer Webseite oder deren Inhalten vornehmen können, ohne dass diese sofort auf der Live-Seite sichtbar werden.<sup>98</sup>

Dieses CMS basiert auf der weit verbreiteten Programmiersprache PHP, die auf fast 80% aller Websites verwendet wird. Es kann auf Linux, Windows, Mac sowie auf Cloud-Infrastrukturen gehostet und skaliert werden. Das CMS läuft auf Webservern wie Apache, NGINX, Microsoft IIS und Caddy Server und ist kompatibel mit Datenbanken wie PostgreSQL, Microsoft SQL Server, MariaDB, MySQL und SQLite. Es unterstützt die neuesten Versionen der gängigen Browsern Chrome, Firefox, Safari und Edge. Neben dem veröffentlichten Code auf GitHub gibt es eine Dokumentation zur Weiterentwicklung und Integration.<sup>99</sup>

TYPO3 bietet nativ Unterstützung für Mehrsprachigkeit, sodass Websites und Arbeitsbereiche der Redakteure in verschiedene Sprachen lokalisiert werden können. Wenn eine Webseite mehr als eine Sprache hat, wird bei der Übersetzung im Seitenbaum im Modul „Site“ eine Kopie in der Standardsprache erstellt. Die Seiteneigenschaften wie Titel oder Beschreibung werden dann "[Übersetzen in Sprache X:]" versehen. Für die Übersetzung der Inhalte stehen den Redakteuren zwei Modi zur Verfügung: „Connected“ und „Free“. Im

---

<sup>93</sup> vgl. (TYPO3 Association (6), 2024)

<sup>94</sup> vgl. (web-vision GmbH Team, 2024)

<sup>95</sup> vgl. (DeepL SE, 2024)

<sup>96</sup> vgl. (TYPO3 Association (2), 2024)

<sup>97</sup> vgl. (Spörrer, 2019, S. 32)

<sup>98</sup> vgl. (TYPO3 Association (5), 2024)

<sup>99</sup> (TYPO3 Association (4), 2024)

„Connected“-Modus wird eine direkte Verbindung zwischen der Originalsprache und der Zielsprache hergestellt. Dies bedeutet, dass das Verschieben von Elementen oder das Festlegen von Metainformationen wie Start- oder Endzeit vom Originalinhalt übernommen wird und diese Werte nicht separat für das übersetzte Inhaltselement festgelegt werden können. Im „Free“-Modus werden die Inhaltselemente der Quellsprache kopiert und in einer anderen Sprache dupliziert. Dies ermöglicht es, die Inhaltselemente frei zu verschieben, jedoch können später keine Änderungen in der Quellsprache verglichen werden.<sup>100</sup>

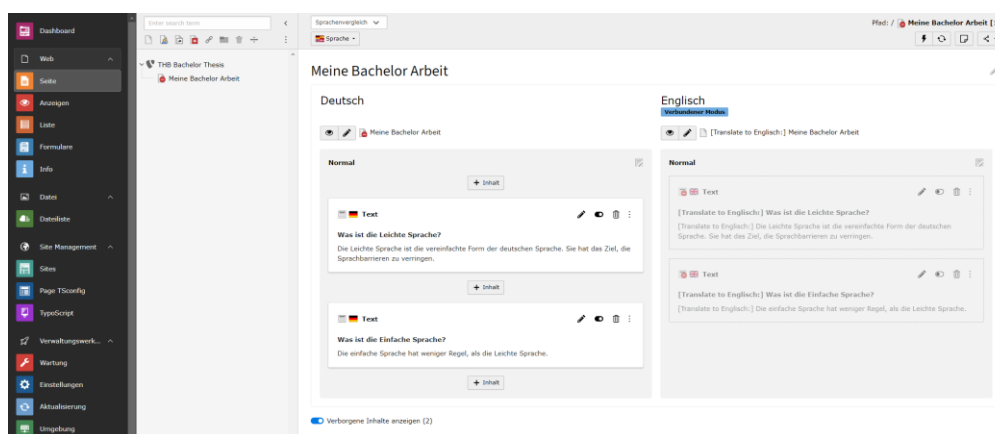


Abbildung 3: Content-Übersetzung in TYPO3<sup>101</sup>

Der Prozess der Content-Übersetzung in Leichte Sprache variiert je nach Anbieter und Workflow, wobei externe Dienstleister ihre Methoden meist nicht öffentlich machen. Genaue Statistiken zur Übersetzungsrate in Leichte Sprache für E-Government-Portale liegen ebenfalls nicht vor. Laut einer Stichprobe setzen die meisten Bundesbehörden lediglich die Minimalanforderungen der BITV 2.0 um.<sup>102</sup> Die Digitalisierung des Übersetzungsprozesses und die rasche Entwicklung der künstlichen Intelligenz, besonders in der natürlichen Sprachverarbeitung, können hier Abhilfe schaffen. Einige ÖV, wie das Bundesministerium für Bildung und Forschung, planen sogar einen verstärkten Einsatz dieser Technologien.<sup>103</sup>

## 2.3 Sprachverarbeitung mit künstlicher Intelligenz

Der Einsatz von KI ermöglicht die Automatisierung vieler Aufgaben, einschließlich der Übersetzung. Dieses Kapitel bietet Grundlagen zu intelligenten Systemen,

<sup>100</sup> vgl. (TYPO3 Association (7), 2024)

<sup>101</sup> Eigene Darstellung

<sup>102</sup> vgl. (Bredel & Maaß, 2016, S. 49)

<sup>103</sup> vgl. (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2023)

deren Entwicklung, maschinellem Lernen und neuronalen Netzen, sowie deren Anwendung in der Sprachverarbeitung. Abschließend wird das deutsche KI-Modell SUMM AI vorgestellt und die Bedeutung nationaler Systeme für öffentliche Verwaltungen erklärt.

### 2.3.1 Entwicklung intelligenter Systeme

Während die künstliche Intelligenz (KI) schon länger im Einsatz ist, stieg das öffentliche Interesse vor allem mit der Veröffentlichung des ersten ChatGPT-Modells von OpenAI Ende 2021 deutlich an. Im Verlauf von 2022 hat sich der Einsatz von KI von einer Nische auf jeden Geschäftsbereich ausgeweitet, wobei bereits die Hälfte der befragten deutschen Unternehmen Chatbots für operative Zwecke einsetzte.<sup>104</sup> Seitdem entwickelt sich der Markt rasant mit neuen Veröffentlichungen und Verbesserungen bestehender KI-Systeme. Der KI-Markt, der 2021 noch bei 0,95 Milliarden US-Dollar lag, soll sich bis 2030 auf 1,85 Milliarden US-Dollar verdoppeln.<sup>105</sup>

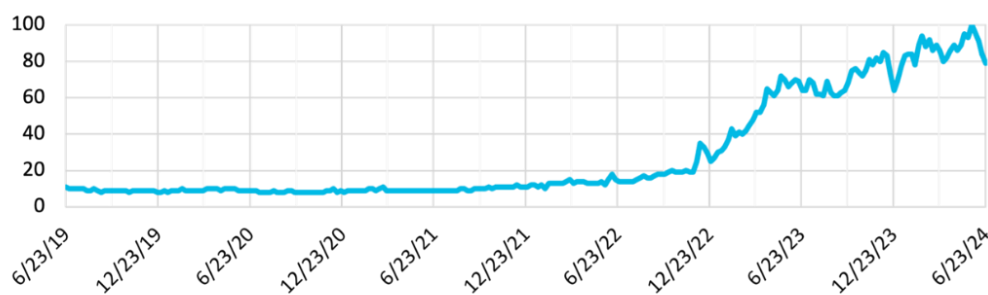


Abbildung 4: Suchinteresse-Index an "Künstliche Intelligenz" (Google Trends)<sup>106</sup>

Die Geschichte der Künstlichen Intelligenz reicht weit über die letzten fünf Jahre hinaus. Bereits im Jahr 1943 legten Walter Pitts und Warren McCulloch den Grundstein mit dem ersten mathematischen Modell eines Neurons im Gehirn. Sieben Jahre später definierte Alan Turing in einem wissenschaftlichen Artikel den Turing-Test, der die ersten Anforderungen an ein KI-System festlegte.<sup>107</sup> Der Test legt fest, dass eine Maschine vier Voraussetzungen erfüllen muss, um von einem Menschen nicht unterscheidbar zu sein: natürliche Sprache verstehen und verarbeiten, automatisiert Schlussfolgerungen ziehen, Wissen repräsentieren und Informationen speichern sowie die Fähigkeit des maschinellen Lernens (ML)

<sup>104</sup> vgl. (Appinio, & GermanAI, 2024)

<sup>105</sup> vgl. (Next Move Strategy Consulting, 2023).

<sup>106</sup> Eigene Darstellung, erhoben mit Google Trends mit 100 als maximaler Wert

<sup>107</sup> vgl. (Russel & Norvig, 2022, S. 35)

besitzen, sich an verschiedene Situationen anzupassen. Diese Anforderungen sind zentrale Disziplinen der KI-Forschung.<sup>108</sup> In diesen Disziplinen zeigt sich der deutliche Unterschied zu den gewöhnlichen deterministischen Programmen. Während sie für jede Funktion manuell programmiert werden müssen und den Code zeilenweise für klar definierte Aufgaben ausführen, sind KI-Programme in der Lage, Aufgaben zu übernehmen, die subjektive Entscheidungen erfordern, wie Spracherkennung oder die Identifizierung von Objekten in Bildern. Diese Fähigkeiten beruhen auf Algorithmen des MLs, die es der KI ermöglichen, aus Erfahrungen zu lernen und sich an neue Situationen anzupassen.<sup>109</sup>

Nach den 50er Jahren wurden zahlreiche Forschungen vorangetrieben. Bis in die 80er Jahre hinein blieben jedoch große Erfolge aus, da die Systeme komplexe Probleme mit Tausenden oder Millionen von Bedingungen nicht lösen konnten. In den 80er Jahren erfolgte ein Paradigmenwechsel hin zu mathematischen Theorien, insbesondere zur Wahrscheinlichkeitstheorie, anstelle von einfachen booleschen Bedingungen. Hier wurde auch das Konzept des MLs eingeführt, bei dem die Systeme auf großen manuell vorbereiteten Datenmengen trainiert wurden. Mit der Verbreitung des Internets seit 2001 und der Verfügbarkeit großer Datenmengen durch Suchmaschinen und soziale Netzwerke erhielt die KI-Forschung Zugang zu umfangreichen Datensätzen, bekannt als Big Data, zur Schulung von Modellen. Verbesserte Hardware und die Bereitstellung von Frameworks und Bibliotheken für Python führten 2011 zur Revolution des MLs durch Deep Learning, was leistungsstarke Modelle wie ChatGPT ermöglichte.<sup>110</sup>

### 2.3.2 Maschinelles Lernen

Das ML beschreibt die Fähigkeit eines Systems, aus einem Datensatz zu lernen. Dabei bedeutet Lernen, dass das Programm seine Leistung bei der Ausführung einer bestimmten Aufgabe mit jeder neuen Erfahrung verbessert, basierend auf einer Rückmeldung zur auf Aufgabe zugeschnittene Leistungsbewertung. ML-Aufgaben umfassen die Klassifizierung, Vorhersage eines numerischen Werts sowie die Übersetzung eines Textes von einer Sprache in eine andere.<sup>111</sup>

---

<sup>108</sup> vgl. (Russel & Norvig, 2022, S. 20)

<sup>109</sup> vgl. (Goodfellow, Bengio, & Coruville, 2018, S. 1-3)

<sup>110</sup> vgl. (Russel & Norvig, 2022, S. 37, 39, 44-45)

<sup>111</sup> vgl. (Goodfellow, Bengio, & Coruville, 2018, S. 108-110)

Die Erfahrung im ML bezieht sich auf den Datensatz, eine Sammlung von Beispielen für eine bestimmte Aufgabe. Ein Beispiel ist eine Zusammenstellung von Merkmalen, die quantitativ aus einem Objekt oder Ereignis extrahiert wurden. In einem Bild mit einer Auflösung von 3 x 3 Pixeln würde jeder Pixel als ein Merkmal mit seinem Helligkeitswert in einem Vektor mit 9 Einträgen dargestellt werden. Im ML gibt es zwei Hauptarten des Lernens: überwachtes und unüberwachtes Lernen. Beim überwachten Lernen ist jedes Beispiel mit einem Label versehen, das meist manuell durch menschliche Arbeit erstellt wird.<sup>112</sup> Ein Beispiel ist ein Trainingsdatensatz zur Flaggenerkennung mit drei Flaggen in einer Auflösung von jeweils 3x3 Pixeln. Der Trainingsdatensatz besteht aus drei Dupeln  $\{(x^{(1)}, y^{(1)}), (x^{(2)}, y^{(2)}), (x^{(3)}, y^{(3)})\}$ , wobei  $x^{(i)}$  als jeweilige Pixelrepräsentation als Vektor und  $y^{(i)}$  der Label für jedes Beispiel sind. Der Label „flag\_germany“ enthält in diesem Fall neun Merkmale, die jeweiligen RGB-Werte als Tripel:  $x^{(2)} = ((0,0,0), (0,0,0), (0,0,0), (255,0,0), (255,0,0), (255,0,0), (255,215,0), (255,215,0), (255,215,0))$ .

Für das überwachte Training gibt es mehrere Methoden aus der Statistik, eine klassische davon ist die Lineare Regression. Dieses Modell nimmt Eingangsmerkmale als Vektor entgegen und sagt einen Skalarwert voraus, indem es die Merkmale entsprechend gewichtet. Das Ziel dabei ist, die Gewichte der linearen Formel so anzupassen, bis die Vorhersagen möglichst korrekt sind.<sup>113</sup> Beim unüberwachten Lernen sind die Beispiele hingegen nicht gelabelt. Das Programm muss die Merkmale im Trainingsprozess selbst erlernen und die Muster oder Strukturen innerhalb der Daten finden. Ein Beispiel ist die Clusterbildung bei Texten in verschiedenen Sprachen, bei der das System ohne vordefinierte Labels ähnliche Sprachmerkmale erkennt und sie gruppiert. Dafür sind Millionen von Beispielen nötig. Zum Beispiel umfasste das zweite ChatGPT-Modell GPT-2 40 GB an Internettextran.<sup>114</sup> Ein Training mit dieser enormen Datenmenge wurde erst ab 2011 mit der Entwicklung des ML-Algorithmen Deep Learning möglich.

### 2.3.3 Neuronale Netze

Deep Learning (DL) wird auch als neuronales Netz bezeichnet, da die Verarbeitung in mehrere Schichten von 'Neuronen' aufgeteilt ist. „Deep“, Englisch

---

<sup>112</sup> vgl. (Goodfellow, Bengio, & Coruville, 2018, S. 115-116)

<sup>113</sup> vgl. (Russel & Norvig, 2022, S. 694-695)

<sup>114</sup> vgl. (Russel & Norvig, 2022, S. 927)

für „tief“, steht dabei für die Tiefe der Schichten, die der Algorithmus von der Eingabe bis hin zur Ausgabe durchläuft. Die Eingabe wird als sichtbare Schicht bezeichnet, weil die Eingabevariablen für Menschen sichtbar sind. Eine Reihe von verdeckten Schichten extrahiert zunächst abstraktere Merkmale aus der Eingabe, verarbeitet sie und leitet die neuen Variablen an die folgenden Schichten weiter. Die späteren Schichten fokussieren sich auf spezifischere Merkmale, die für die jeweilige Aufgabe relevant sind. Diese Schichten werden als "verdeckt" bezeichnet, weil das Modell selbständig entscheidet, welche Konzepte zur Erklärung der Beziehungen in der Eingabe hilfreich sind. DL fasst somit die Repräsentation der Eingabe als eine Sammlung simplerer Repräsentationen dessen Merkmale und transformiert diese in den Ausgabeformat.<sup>115</sup>

Als Beispiel für die stark vereinfachte Funktionsweise eines DL-Algorithmus wird das Flaggenbeispiel herangezogen. Die Aufgabe wird erweitert: das System soll die Flagge in einem Foto erkennen und der richtigen Nation zuordnen können. Die ersten versteckten Schichten führen Operationen aus, um Kanten basierend auf den Helligkeitswerten der Pixel zu erkennen. Die nächsten Schichten identifizieren die Aneinanderreihung mehrerer Kanten als Ecken und Konturen von Objekten (Mustererkennung). Anschließend schließen weitere Schichten die Objekterkennung durch das Erkennen der Flaggenstruktur ab. Vor der Ausgabe erfolgt die Klassifizierung der Flagge durch die Erkennung der Farben und ihrer Verteilung im Objekt. Als Ausgabe erfolgt ein String mit der Bezeichnung der Nation, die der erkannten Flagge zugeordnet ist. Dieser Prozess ist linear und erfolgt ohne Rückkopplung an frühere Schichten. Eine solche Netzwerkarchitektur wird als Feedforward-Netzwerk bezeichnet.<sup>116</sup>

Für das ML-Beispiel zur Flaggenzuordnung anhand eines einfachen 3x3 Pixel-Bildes mit knapp 190 Beispielen ist ein manuelles Labeling möglich. Jedoch reicht dieser Datensatz nicht aus, da Tausende von Bildern in verschiedenen Auflösungen und unter verschiedenen Bedingungen wie Wetter oder Tageszeit benötigt werden. Aus diesem Grund wird beim DL-Training auf unüberwachtes Lernen zurückgegriffen. Es umfasst den Durchlauf des Trainingsdatensatzes durch den Algorithmus zur Optimierung der Modellparameter. Der Prozess beginnt mit der Initialisierung dieser Parameter. Anschließend fließen die Trainingsdaten durch das Modell, um Vorhersagen zu generieren. Diese werden

---

<sup>115</sup> vgl. (Goodfellow, Bengio, & Coruville, 2018, S. 5-6)

<sup>116</sup> vgl. (Russel & Norvig, 2022, S. 802)

mit den Zielwerten verglichen, und die Verlustfunktion berechnet den Fehler. Im Rückwärtsdurchlauf wird der Gradient der Verlustfunktion berechnet, um die Parameter anzupassen und den Fehler zu minimieren. Dieser Zyklus wiederholt sich, bis die Verlustfunktion minimiert ist. Das Training endet, wenn das Modell die Trainingsdaten genau vorhersagen und generalisieren kann. Generalisierung ist die Fähigkeit des Systems, auch auf neuen, bisher ungesehenen Daten korrekte Vorhersagen zu treffen. Zur Bewertung dieser Fähigkeit wird eine erneute Iteration mit einem unabhängigen Testdatensatz durchgeführt.<sup>117</sup>

### 2.3.4 Natürliche Sprachverarbeitung

Die Kombination aus DL-Algorithmen und Big Data ermöglicht komplexe Anwendungsgebiete für KI, darunter das Natural Language Processing (NLP), die natürliche Sprachverarbeitung. NLP umfasst Bereiche wie Spracherkennung, Transkription, Fragebeantwortung und maschinelle Übersetzung.<sup>118</sup> Während formale Sprachen wie mathematische Formeln oder Programmiersprachen strenge präzise Semantik- und Grammatikregeln haben und somit für Maschinen eindeutig interpretierbar sind, funktioniert eine natürliche Sprache anders. Natürliche Sprache ist durch Ausdrücke wie („Sie verzauberte mich.“ mehrdeutig und erlaubt flexiblere Grammatik, bei der die Information auch bei falscher Rechtschreibung oder Satzbau weiterhin verständlich bleibt.<sup>119</sup>

Um natürliche Sprache zu verarbeiten, muss ein NLP-Algorithmus in der Lage sein, Wörter zu repräsentieren, den Kontext zu verstehen und diese Informationen intern zu speichern. Bei der Textgenerierung verwendet NLP ein Sprachmodell, das die Wahrscheinlichkeit einer Wortsequenz basierend auf der Eingabe berechnet. Ein einfaches Feedforward-Netzwerk, das Text in isolierte Bausteine zerlegt, reicht für diese Aufgabe nicht aus, denn die Bedeutung eines Wortes oder Satzes hängt stark vom Kontext ab.<sup>120</sup> Schon bei dem Satz „Das Buch, das ich gestern gelesen habe, ist sehr empfehlenswert.“ muss das System genügend Kontext intern speichern, um zu erkennen, dass sich "empfehlenswert" auf das Buch und nicht auf "ich" bezieht. Eine grundlegende Netzarchitektur für solche Probleme ist das Recurrent Neural Network (RNN), ein neuronales

---

<sup>117</sup> vgl. (Goodfellow, Bengio, & Coruville, 2018, S. 119-121)

<sup>118</sup> vgl. (Russel & Norvig, 2022, S. 900-901)

<sup>119</sup> vgl. (Russel & Norvig, 2022, S. 874-875)

<sup>120</sup> vgl. (Russel & Norvig, 2022, S. 911-913)

---

Netzwerk mit internen Rückkopplungsschleifen, das Informationen über die Zeit speichern kann. Die Verarbeitung erfolgt in Eingabesequenzen, wie einzelne Zeichen oder Wörter, wobei die Ausgabe als neue Eingabe in der Folgesequenz verwendet wird.<sup>121</sup>

Die Transformer-Architektur stellt eine moderne Alternative zu rekurrenten neuronalen Netzen (RNNs) dar. Im Gegensatz zu RNNs verzichtet der Transformer auf rekursive Schichten und setzt stattdessen auf Feedforward-Schichten sowie einen Attention-Mechanismus. Dieser Mechanismus ermöglicht es dem Modell, sich gezielt auf zusammenhängende Wörter oder Phrasen zu konzentrieren, die für die aktuelle Aufgabe besonders relevant sind. In der maschinellen Übersetzung verbessert dies die Modellierung von Zusammenhängen und Kontexten zwischen den Sprachen erheblich.<sup>122</sup> Diese Architektur findet insbesondere Anwendung in Large Language Models (LLM), großen Sprachmodellen, wie dem bereits erwähnten ChatGPT. LLM unterscheiden sich von herkömmlichen Sprachmodellen durch ihre weit größeren Trainingsdatensätze und die Vielfalt der Aufgaben, die sie bewältigen können.

Bezüglich der Übersetzung in Leichte Sprache können ähnliche sequenzielle Trainingsmethoden wie für andere Übersetzungsaufgaben angewendet werden. Ein Beispiel hierfür ist die Entwicklung und das Training eines eigenen RNN zur Übersetzung in Leichte Sprache, wie es in einer Studie der Technischen Universität München aus dem Jahr 2023 beschrieben wurde. Für diese Vereinfachungsaufgabe wurde ein RNN-Modell mBART angepasst. Das Training auf der NVIDIA TITAN X GPU konzentrierte sich auf die Optimierung der Aufmerksamkeit zur Verbesserung der Parameter-Effizienz und Vermeidung des Vergessens früherer Kenntnisse. Die Generalisierung erfolgte innerhalb von vier Tagen über etwa 20 Trainingszyklen mit einem Trainingsdatensatz von knapp 550.000 Sätzen aus Wörterbüchern wie Hurraki und Nachrichtenportalen.<sup>123</sup>

### **2.3.5 Deutsches Sprachmodell SUMM AI**

Die beschriebenen Anwendungsgebiete der KI bieten zahlreiche Möglichkeiten und Vorteile, wie etwa interkulturelle Kommunikation durch maschinelle

---

<sup>121</sup> ebd.

<sup>122</sup> vgl. (Russel & Norvig, 2022, S. 919-920)

<sup>123</sup> vgl. (Anschütz, Oehms, Wimmer, & Groh, 2023)

Übersetzung. Allerdings birgt ein für unethische Zwecke konzipiertes Modell auch erhebliche Gefahren, wie generierte Deep-Fake-Videos von Politikern oder autonome Waffensysteme. In Bezug auf die Textübersetzung in Leichte Sprache kann ein System, das im Training nicht ausreichend überwacht wurde, Vorurteile und diskriminierende Ausdrücke erlernen, die dann für Übersetzung verwendet werden. KI ermöglicht zwar eine größere Barrierefreiheit, öffnet jedoch auch den Weg zur Verbreitung von Hassreden und Propaganda an Zielgruppen der Leichten Sprache. Außerdem kann der Algorithmus Texte übermäßig vereinfachen und dadurch falsche oder unvollständige Inhalte bereitstellen.

Um solchen Gefahren beim Einsatz der KI vorzubeugen und eine vertrauenswürdige Entwicklung und Nutzung sicherzustellen, wurde durch das Europäische Parlament im März 2024 das Gesetz über künstliche Intelligenz vorgeschlagen und bereits im Mai 2024 verabschiedet. Es ist das weltweit erste regulatorische Gesetz für die KI-Systeme, das auch von den anderen Ländern weltweit übernommen werden könnte.<sup>124</sup> Das Gesetz stuft KI-Systeme in verschiedene Risikokategorien mit unterschiedlichen Anforderungen ein. Der Einsatz hochriskanter Systeme wie der Beurteilung von Sozialverhalten (Social Scoring) oder dem Aufbau von Gesichtserkennungs-Datenbanken ist komplett verboten. Im Hinblick auf große Sprachmodelle, die unüberwacht trainiert wurden, sind die Anbieter verpflichtet, technische Dokumentationen zum Modellverständnis und zur Integration bereitzustellen, Urheberrechte in den verwendeten Trainingsdaten zu beachten und diese transparent zu machen. Das Gesetz gilt für alle KI-Entwickler, die ihre Systeme innerhalb der EU anbieten wollen.<sup>125</sup> Ein KI-System, das dieses Gesetz einhält, macht dessen Einsatz auch im ÖV-Bereich sicher. Ähnlich wie der Einsatz von Open-Source-Software bietet der Einsatz nationaler Software zudem eine bessere digitale Souveränität. Ein solches System gewährleistet die Einhaltung von deutschen Datenschutz- und Sicherheitsstandards, die speziell für den Schutz sensibler Daten und die Sicherstellung der Informationssicherheit in öffentlichen Verwaltungen entwickelt wurden. Dies reduziert das Risiko von Datenlecks, Cyberangriffen und anderen sicherheitsrelevanten Vorfällen, die die Integrität und Vertraulichkeit der Informationen gefährden könnten.<sup>126</sup>

---

<sup>124</sup> vgl. (Europäisches Parlament, 2024)

<sup>125</sup> vgl. (Future of Life Institute, 2024)

<sup>126</sup> vgl. (Klenk, Nullmeier, & Wewer, 2020, S. 250-251)

Eine der deutschen KI-Firmen ist der Münchener Start-Up SUMM AI GmbH. Dieses Unternehmen spezialisiert sich auf die Entwicklung eines auf die Übersetzung in Leichte Sprache trainiertes NLP-Modells. Das Unternehmen verwendet bei dem Training des Modells von den Fachübersetzern geprüfte Texte für die Testdatensätze. Außerhalb des Trainings werden die generierten Ausgaben regelmäßig durch eine Prüfgruppe kontrolliert (siehe Kapitel 2.1.6). Die Webpräsenz des Start-Ups betont, dass das Unternehmen NLP-Modelle nicht nur für Privatunternehmen, sondern auch für den öffentlichen Sektor entwickelt. Dies wird durch Partnerschaften mit mehreren E-Gov-Portalen von Städten wie Hamburg und Würzburg verdeutlicht.<sup>127</sup> Daher eignet sich dieses NLP-Modell für den potenziellen Einsatz in von ÖVs verwendeten CMS.

Das kostenpflichtige Modell wird nach der Account-Freischaltung als separater Webservice angeboten, bei dem die zu übersetzende Inhalte eingegeben oder hochgeladen werden können.<sup>128</sup> Alternativ bietet das Unternehmen eine Dokumentation zur Integration des Modells über eine REST-Programmierschnittstelle (API) in bestehende Webanwendungen. Für die Übersetzung kann der Translations-Endpoint mit einem POST-Request und dem Text im JSON-Format sowie dem API-Schlüssel angesprochen werden. Der Request-Text ist auf insgesamt 10.000 Zeichen und die Anzahl der Anfragen auf 15 pro Minute begrenzt. Bei einer Serverantwort mit dem Code 200 wird dann die Übersetzung zusammen mit dem Lesbarkeitsindex LIX, welcher im Kapitel 2.1.7 vorgestellt wurde, bereitgestellt.<sup>129</sup>

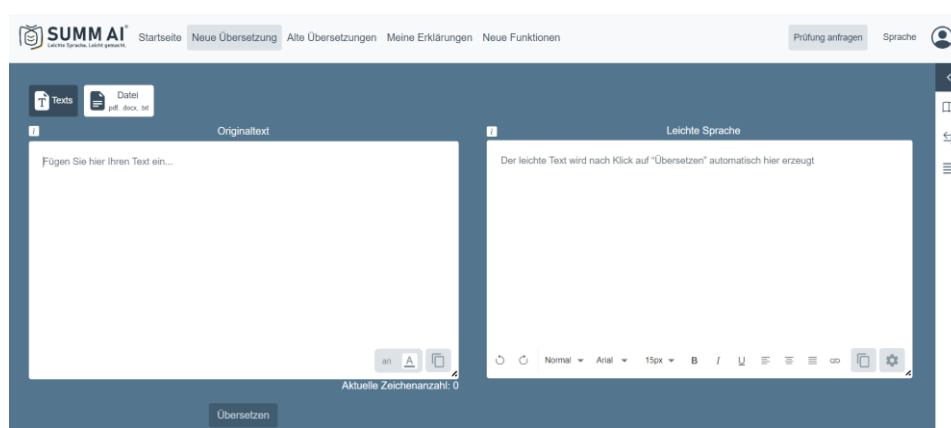


Abbildung 5: SUMM AI Online Tool<sup>130</sup>

<sup>127</sup> vgl. (SUMM AI GmbH (1), 2024)

<sup>128</sup> ebd.

<sup>129</sup> vgl. (SUMM AI GmbH (2), 2024)

<sup>130</sup> Eigene Darstellung

## 3 Methode

In diesem Kapitel wird der methodische Ansatz zur Untersuchung der aufgestellten Forschungsfrage detailliert beschrieben. Zunächst werden in Abschnitt 3.1 die Hypothesen definiert und das Realisierungskonzept für deren Prüfung ausgearbeitet. Anschließend befassen sich die Abschnitte 3.2 und 3.3 mit der Vorbereitung der Experimentumgebung. Die Abschnitte 3.4 und 3.5 beschreiben die Entwicklung eines geeigneten Werkzeugs in Form einer TYPO3-Erweiterung zur Datenerhebung für die Hypothesen. Schließlich wird in Abschnitt 3.6 die Durchführung des Experiments erläutert. Für eine bessere Lesbarkeit werden die Informationen zum Quellcode mit anderer `Schrift` hervorgehoben.

### 3.1 Hypothesen und Realisierungskonzept

Basierend auf die im Kapitel 1.3 definierten Forschungsfrage und -ziel lassen sich nach der Festlegung der in ÖVs genutzten Software nun drei Hypothesen ableiten, die mit der gewählten Methodik getestet werden.

Tabelle 6: Hypothesen

Hypothese	
A	Die vordefinierte Textsorte hat keine Auswirkung auf die Qualität der Übersetzung durch SUMM AI im Hinblick auf die BITV 2.0-Regeln.
B	Die Textgröße, mit Normseite als Standardmaß, hat keine Auswirkung auf die Qualität der Übersetzung durch SUMM AI im Hinblick auf die BITV 2.0-Regeln.
C	Der Einsatz von SUMM AI reduziert die Übersetzungszeit im Vergleich zu dem gesetzten Benchmark des manuellen Prozesses.

Für ein Experiment ist eine praktische Integration des NLP-Modells in Version 11 des GSB erforderlich. Aufgrund der Tatsache, dass Version 11 zum Zeitpunkt der Verfassung dieser Arbeit noch nicht öffentlich verfügbar ist, erfolgt stattdessen eine Integration in TYPO3. Dieses Open-Source-CMS bildet die Grundlage für GSB 11 (siehe Kapitel 2.2.3), weswegen die Integration zur Demonstration sowohl der technischen Machbarkeit als auch eines möglichen redaktionellen Workflows dient und später bei der Validierung der unten genannten Hypothesen für GSB 11 weiterentwickelt werden kann.

Die Integration erfolgt in Form einer Extbase-Erweiterung für TYPO3, basierend auf bewährten Praktiken der PHP-Entwicklung. Aufgrund der großen TYPO3-Community gibt es bereits Übersetzungserweiterungen, die mithilfe des öffentlich zugänglichen Quellcodes und der Dokumentation als Vorbild dienen. Für die Arbeit wird die aktuelle Version der Erweiterung „DeepL Translate“ verwendet, für die ein Demo-Zugang erworben wurde. Bevor die Implementierung beginnen kann, muss die Nutzungssituation der Erweiterung nachgebildet werden. Dazu wird eine Agentur zum genauen Übersetzungsprozess befragt. Im selben Schritt kann die Durchschnittszeit für die Übersetzung in Leichte Sprache pro Normseite ermittelt werden. Dieser Wert dient dann als Vergleichsmaßstab für die Prüfung der Hypothese E. Sobald die Daten vorliegen, wird eine aktuelle LTS-Version von TYPO3 12 lokal eingerichtet.

Zur Vorbereitung der textbasierten Testdaten durchsucht die Webcrawling-Software Screaming Frog SEO Spider E-Gov-Portale nach URLs mit dem Inhaltstyp text/html. Das Webcrawling aller relevanten Portale, auch auf kommunaler Ebene, würde den Umfang dieser Arbeit sprengen. Daher beschränkt sich die Vorbereitung auf die Webpräsenzen der 16 Bundesministerien und 16 Bundesländer. Sie sind nicht nur repräsentativ für deutsche ÖVs, sondern decken auch ein breites Spektrum an Themen ab, was es ermöglicht, NLP-Modell mit verschiedenen Textsorten und -längen zu testen. Diese Vorbereitung erleichtert eine genauere quantitative Ermittlung der Ausgangslage bezüglich der Angebote in Leichter Sprache seitens ÖV, die durch eine Literaturrecherche nicht vollständig erfasst werden konnte.

Zur Prüfung der Hypothese A werden die Testdaten in die Kategorien „Pressemitteilung“, „Gesetz/Verordnung“ und „Informationsseite“ unterteilt. Die Pressemitteilungen enthalten aktuelle Informationen und oftmals auch Zitate. Daher muss das NLP-Modell nicht nur die Kernaussagen aus Texten und Zitaten identifizieren, sondern auch in der Lage sein, ohne spezielles Training aktuelle Ereignisse zu vereinfachen. Gesetze und Verordnungen enthalten spezifische juristische Begriffe und Phrasen, weshalb das NLP-Modell in der Lage sein muss, diese nicht nur zu übersetzen, sondern den Kontext des jeweiligen Gesetzes oder der Verordnung verständlich zu machen. Die letzte Kategorie der Informationsseiten bietet eine Vielfalt an Themen, von Fachthemen der jeweiligen öffentlichen Verwaltungen bis hin zu historischen Daten. Hier muss

das NLP-Modell mit vielen Testdaten trainiert worden sein, um diese Themenvielfalt korrekt in Leichte Sprache zu übersetzen. Für die Hypothese B erfolgt die Unterteilung basierend auf der Normseite als Standardwert in die Kategorien Kurz (weniger als eine Normseite), Standard (eine Normseite) und Lang (mehr als eine Normseite).

Für das Experiment werden insgesamt 12 Beispiele aus den Webcrawling-Daten ausgewählt, jeweils 4 Seiten pro Textsorte und Textlänge. Diese Limitierung beruht auf dem erworbenen Lizenzpaket von der SUMM AI GmbH, welches maximal 36.000 Zeichen zur Übersetzung ermöglicht. Diese Inhalte werden in der lokalen TYPO3-Installation in der Standardsprache erstellt und durch die Erweiterung übersetzt. Die Auswertung jeder Übersetzung erfolgt anhand der Kriterien „inhaltliche Korrektheit“, „Verständlichkeit“ und „Regelkonformität“, orientiert an das Experiment von (Deilen, Hernández Garrido, Lapshinova-Koltunski, & Maaß, 2023). Diese Kriterien dienen zur Prüfung der Hypothesen A und B. Die inhaltliche Korrektheit wird im Vier-Augen-Prinzip mit Einbeziehung der Zielgruppe überprüft, während die Verständlichkeit anhand des HIX-Werts in TextLab aus dem Kapitel 2.1.7 analysiert wird. Die Regelkonformität wird mithilfe einer manuellen Validierung der Einhaltung aller BITV 2.0 Regeln aus Anhang 4 durchgeführt. Die Teile der Regel 9, 10 und 11, die sich auf die Perzeption beziehen, werden aus der Prüfung ausgenommen, da SUMM AI keine Textformatierung zur Verbesserung der Perzeption bietet. Zur Prüfung der Hypothese C wird die Auswertung um das Kriterium „zeitlicher Aufwand“ erweitert, welcher die Zeit zwischen der Anfrage von TYPO3 an das NLP-Modell und der Rückmeldung misst. Diese Zeit wird dann mit dem im Interview erlangten Zeitwert für manuelle Übersetzung verglichen.

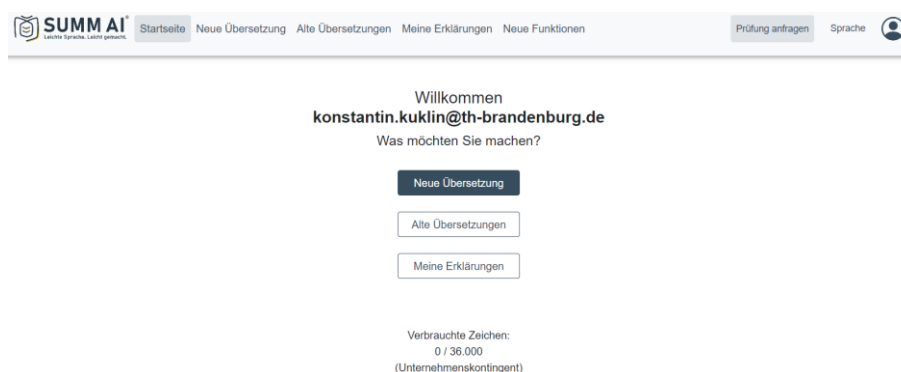


Abbildung 6: Zeichenlimit, sichtbar auf der Startseite von SUMM AI Webclient<sup>131</sup>

<sup>131</sup> Eigene Darstellung

## 3.2 Einrichtung der TYPO3-Installation

Während der Literaturrecherche konnten keine genauen Informationen zum Workflow hinsichtlich der Übersetzung in Leichte Sprache im Rahmen des CMS-Einsatzes zur Verwaltung von Webinhalten ermittelt werden. Diese Information ist jedoch für die Vorbereitung des Experiments notwendig. Zu diesem Zweck wurde ein Interview mit einer Berliner Agentur, die für mehrere Ministerien arbeitet und TYPO3 verwendet, durchgeführt. Im Rahmen des Interviews haben die Mitarbeiter der Agentur ihren spezifischen Workflow-Prozess beschrieben.

Der gesamte Prozess erfolgt außerhalb des CMS, da die Übersetzungsaufträge per internem Ticketingsystem oder E-Mail bearbeitet werden und die Auftragsmenge zu gering ist. Fachtexte benötigen etwa anderthalb Stunden pro Normseite. Als eine Normseite werden 30 Zeilen mit jeweils 60 Zeichen, also 1.800 Zeichen inklusive Leerzeichen, verstanden. Die Abbildung 7 stellt den beschriebenen Workflow in Form eines Prozessdiagramms dar. Aus dem Interview ergeben sich folgende drei Nutzerrollen für einen möglichen Workflow: ein Redakteur zur Erstellung der Inhalte in Standardsprache und ein Redakteur zur Übersetzung in Leichte Sprache, sowie ein Redakteur mit Freigaberechten. Die vollständige anonymisierte Korrespondenz befindet sich im Anhang 7.

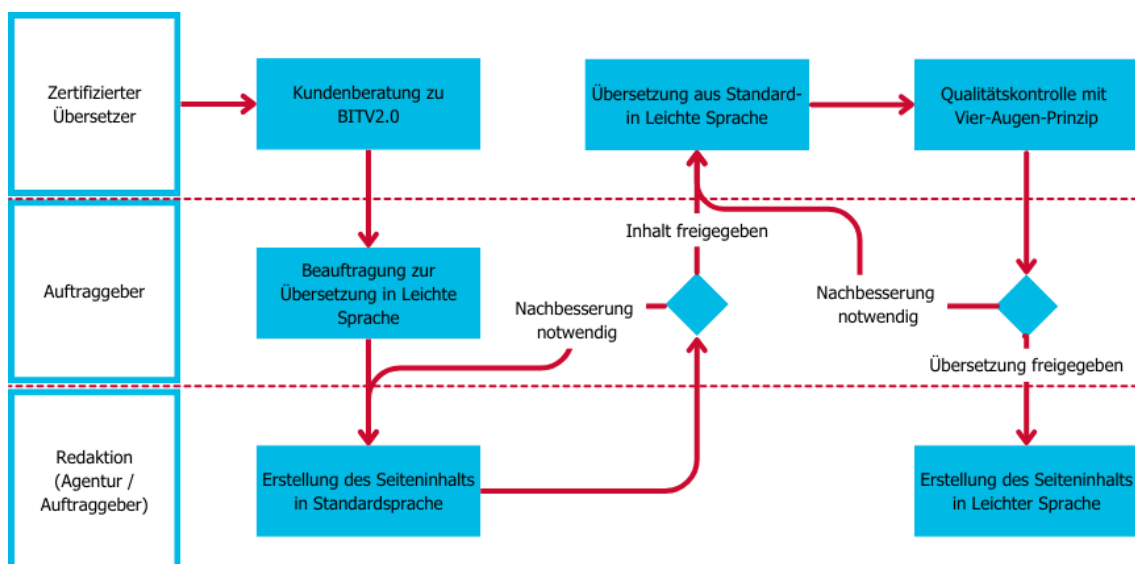


Abbildung 7: Workflow bei der Übersetzung in Leichte Sprache der Agentur<sup>132</sup>

Auf eine detaillierte Beschreibung des lokalen Installationsprozesses von TYPO3 wird hier aus Platzgründen verzichtet. Es werden jedoch die Erweiterungen

<sup>132</sup> Eigene Darstellung anhand der Informationen aus Anhang 7

„bootstrap-package“<sup>133</sup> für das Frontend-Rendering der Website anstelle der Nutzung von Fluid-Templates sowie „typo3/cms-workspaces“<sup>134</sup> zur Aktivierung der Workspace-Verwaltung mittels Composer installiert. Nach der Installation wird für die Startseite eine neue Sprache „Deutsch (Leichte Sprache)“ angelegt, um die Übersetzung zu ermöglichen.



Abbildung 8: Sprachkonfiguration in der TYPO3-Installation<sup>135</sup>

Im TYPO3 werden zunächst die Nutzergruppe „Redaktion Allgemeinrechte“ für die allgemeine redaktionelle Content-Verwaltung erstellt. Diese Gruppe kann alle Inhalte in deutscher Sprache anlegen. Eine Untergruppe namens „Redaktion Leichte Sprache“ wird eingerichtet, deren Zugriffsrechte um die Bearbeitung der Inhalte in der Sprache „Deutsch (Leichte Sprache)“ erweitert werden. Dies ermöglicht es, die Nutzung der Erweiterung und die Lokalisierung der Inhalte auf diese Benutzergruppe zu beschränken. Es wird davon ausgegangen, dass in der Praxis eine entsprechend geschulte Person dieser Gruppe zugewiesen wird, die in der Lage ist, die Übersetzung gemäß den BITV 2.0-Regeln zu prüfen. Für den Workflow werden drei Nutzer angelegt und den jeweiligen Gruppen zugewiesen: „redakteur\_deutsch“, „redakteur\_deutsch\_leichte\_sprache“, „redakteur\_chef“. Die Nutzer spiegeln bereits den erstellten Workflow – erster Nutzer legt ein Text in Standardsprache an, benachrichtigt über Statuswechsel den zweiten Nutzer über Notwendigkeit der Übersetzung. Sobald die Lokalisierung fertig und kontrolliert wurde, benachrichtigt der zweite Nutzer den Chefredakteur mit der Bitte um Freigabe. Aufnahmen aus der Installation befinden sich im Anhang 11.

Wie das Interview ergab, ist der Übersetzungsprozess nicht linear – die Inhalte können in der Standardsprache asynchron zu den Inhalten in Leichter Sprache veröffentlicht werden. Um dies zu replizieren, wurde der TYPO3-Workflow um zwei zusätzliche Schritte neben den in Kapitel 2.2.4 beschriebenen

<sup>133</sup> Zugänglich auf [https://extensions.typo3.org/extension/bootstrap\\_package](https://extensions.typo3.org/extension/bootstrap_package)

<sup>134</sup> Zugänglich auf <https://docs.typo3.org/c/typo3/cms-workspaces/main/en-us/>

<sup>135</sup> Eigene Darstellung

Standardschritten erweitert. Diese Schritte sind „Übersetzung in Leichte Sprache“ und „Übersetzung in Leichte Sprache freigeben“. Folgendes Prozessdiagramm verdeutlicht diesen erweiterten Workflow.

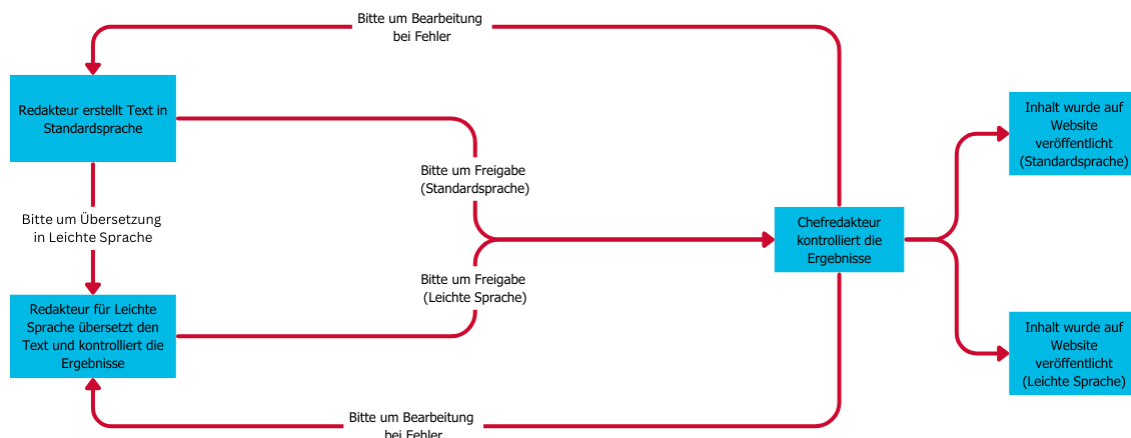


Abbildung 9: Workflow für Übersetzung in Leichte Sprache<sup>136</sup>

### 3.3 Auswahl der Testdaten

Zur effizienteren Auswahl der Testdaten für das Experiment wird anstelle einer manuellen Internetrecherche das automatische Durchsuchen der URLs mithilfe des Webcrawling-Programms Screaming Frog Spider SEO durchgeführt. Wie im Hypothesen und Realisierungskonzept festgelegt, erfolgt dabei die Begrenzung auf insgesamt 32 Webpräsenzen der jeweils 16 Bundesministerien und -länder.

Zunächst ist der Webcrawler so zu konfigurieren, dass der GET-Request mit einem User-Agent von Chrome anstelle von Screaming Frog SEO Spider gesendet wird. Damit soll vermieden werden, dass die E-Gov-Portale dem Crawler beispielsweise mithilfe von Einträgen in der robots.txt-Datei den Zugang verweigern. Das Webcrawling wird für jede Webpräsenz von der Landing Page aus gestartet, um möglichst den gesamten Seitenbaum zu durchlaufen. Um die nachfolgende Kategorisierung und Auswahl zu vereinfachen, sind bei den zu exportierenden Ergebnissen folgende Daten relevant: URL, Page Title und Indexability. Während der Titel eine Kategorisierung anhand von Schlagwörtern ermöglicht, wird die Indexierbarkeit zur Filterung von Duplikaten im Falle der Kanonisierung oder Inaktualität der URLs verwendet.

<sup>136</sup> Eigene Darstellung

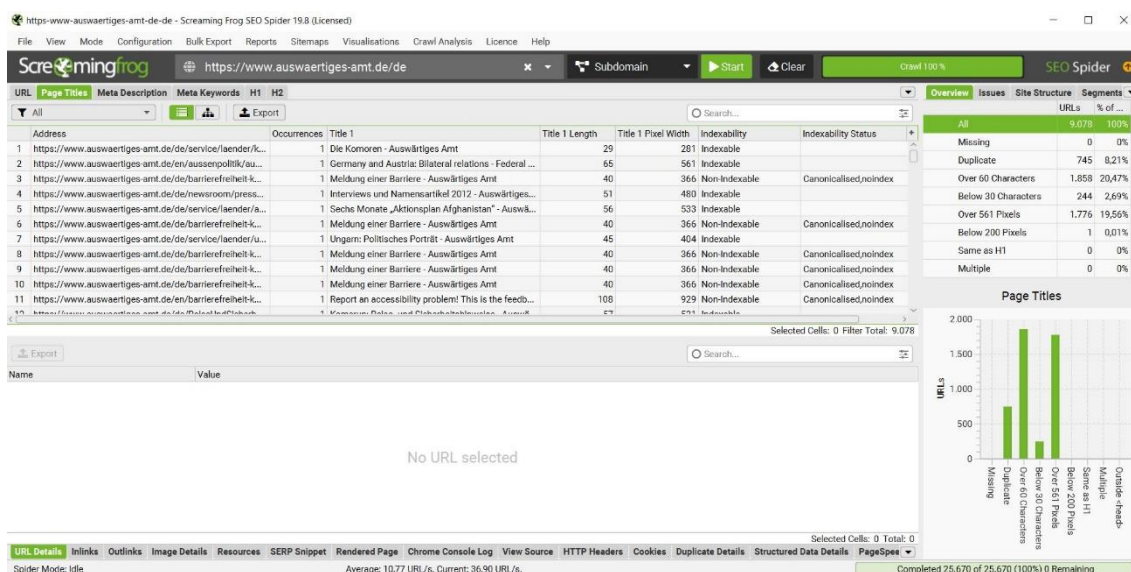


Abbildung 10: Webcrawling der Webpräsenz des Auswärtigen Amts<sup>137</sup>

Unabhängig von der User-Agent-Einstellung war der Zugriff auf die E-Gov-Portale von drei Ministerien und zwei Bundesländern aufgrund von Zugriffsverweigerungen nicht möglich. Nach Abschluss des Crawling-Vorgangs werden die Ergebnisse im .csv-Format exportiert und in Microsoft Excel bereinigt. Zuerst werden alle Daten gelöscht, die im URL eine andere Sprache als Deutsch, wie /en/ oder /fr/, enthalten. Anschließend werden nicht indizierbare URLs und URL-Titel-Duplikate entfernt. Dadurch bleiben in den Testdaten nur aktuell zugängliche deutsche Seiten, die für eine Übersetzung in Leichte Sprache verwendet werden können.

Für die Testdaten wurden die Inhalte von drei Bundesministerien im Zeitraum der letzten 12 Monaten ausgewählt. Die Themen des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) umfassen Arbeitsrecht, Sozialhilfe und Renten, die meist rechtlich und bürokratisch geprägt sind. Das Bundesministerium für Gesundheit (BMG) bringt durch medizinisch-technische Fachbegriffe eine erhöhte inhaltliche Komplexität mit sich. Im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) stehen Umwelt- und Verbraucherthemen im Fokus, die oft komplexe wissenschaftliche oder technische Fachbegriffe sowie regulatorische Informationen enthalten. Je Textsorte und Textlänge gemäß der in dem Kapitel 3.1 definierten Kategorisierung wurden 12 Texte, jeweils vier Texte pro Kategorie, aus den

<sup>137</sup> Eigene Darstellung

Webcrawling-Daten ausgewählt. Die zu dem jeweiligen Text zugehörigen URLs und Zeichenanzahl befinden sich im Anhang 10.

Tabelle 7: Übersicht der Testdaten für die Erweiterung

Nr.	Portal	Inhalt	Länge	Datum	Titel
1	BMG	Pressemitteilung	Lang	22.05.2024	Hausarztberuf wird gestärkt, Versorgung verbessert: Bundeskabinett beschließt Versorgungsstärkungsgesetz
2	BMG	Pressemitteilung	Lang	28.09.2023	Fachkonferenz zu Pandemievorsorge in Berlin
3	BMUV	Pressemitteilung	Mittel	11.06.2024	Deutsch-Jordanische Konsultation zum Thema Erweiterte Produzentenverantwortung für Verpackungen
4	BMUV	Pressemitteilung	Lang	09.02.2024	EU-Mitgliedstaaten machen Weg frei für emissionsarme Lastwagen und Busse
5	BMAS	Gesetz / Verordnung	Kurz	31.08.2023	Vierte Mindestlohnanpassungsverordnung
6	BMAS	Gesetz / Verordnung	Kurz	21.02.2024	Fünfzehnte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz
7	BMUV	Gesetz / Verordnung	Mittel	13.07.2024	Gesetzentwurf eines Bundes-Klimaanpassungsgesetzes
8	BMUV	Gesetz / Verordnung	Mittel	28.05.2024	Verordnung über den Lärmschutz bei öffentlichen Fernsehdarbietungen im Freien über die Fußball-Europameisterschaft der Männer 2024
9	BMAS	Informationsseite	Lang	01.01.2024	Mini-Jobs
10	BMAS	Informationsseite	Kurz	04.01.2024	Die Geschichte des Dienstsitzes des BMAS in Berlin
11	BMG	Informationsseite	Mittel	30.04.2024	Das Ministerium in der Gesetzgebung
12	BMUV	Informationsseite	Kurz	20.03.2024	Nationale Artenhilfsprogramme

Die Ergebnisse des Webcrawlings ermöglichen eine detaillierte Analyse des aktuellen Angebots in Leichter Sprache auf E-Government-Portalen. Dafür werden die Testdaten mit einer Excel-Formel um einen einfachen binären Check erweitert, der bei Vorkommen der case-insensitiven Strings "leichte-sprache" oder "leichtesprache" in der URL oder "Leichte Sprache" im Titel positiv ausfällt. Die Ergebnisse dieser Kontrolle unterstreichen die Feststellung von (Bredel & Maaß, 2016) aus dem Kapitel 2.2.3, dass ÖVs bei der Bereitstellung von Webinhalten in Leichter Sprache oft lediglich die Mindestanforderungen der BITV

2.0 erfüllen. Es wurde festgestellt, dass kein einziges der untersuchten E-Gov-Portale mehr als 1,5% ihrer Webinhalte in Leichter Sprache anbietet. Die meisten beschränken sich auf eine einzige Seite mit allgemeinen Informationen in dieser Sprachform. Externe Portale in Leichter Sprache, wie die vom BMAS initiierte „Bundesinitiative Barrierefrei“<sup>138</sup> oder das Sonderportal des Bundeslands Bremen „Bremen Barrierefrei“<sup>139</sup>, wurden nicht berücksichtigt. In dem Kapitel „Handlungsempfehlung für Administrative“ wird auf diese Ergebnisse weiterer Bezug genommen. Die verwendeten Daten können im XLSX-Format geöffnet werden und sind digital als Anhang 8 dieser Arbeit beigefügt. Eine Übersicht je E-Gov-Portal in der tabellarischen Form befindet sich im Anhang 9.

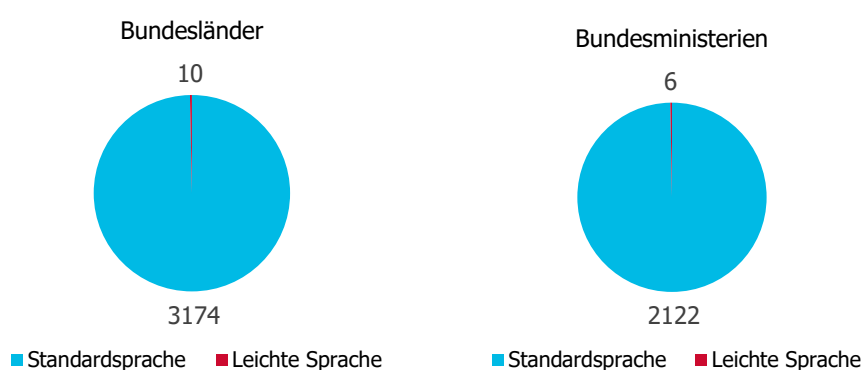


Abbildung 11: Durchschnittliche Seitenanzahl in E-Government-Portalen<sup>140</sup>

### 3.4 Untersuchung bestehender TYPO3-Erweiterung

Als ein CMS mit verfügbarer API und einer großen Anzahl externer Erweiterungen bietet TYPO3 im Erweiterungs-Repository auch Lösungen zur Content-Übersetzung mittels externer Webservices an. Eine solche Erweiterung ist DeepL Translate Extension der web-vision GmbH, die im Kapitel 2.2.4 erwähnt wurde. Sie kann zur Untersuchung technischer Prozesse und der verwendeten Bestandteile der TYPO3-CoreAPI herangezogen werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden für die Entwicklung des geplanten Werkzeugs eingesetzt.

Zu Testzwecken stellte das Unternehmen einen Demo-Zugang zu einer gehosteten TYPO3-Installation mit der Erweiterung bereit, um die Live-Funktionalität zu evaluieren. Das TYPO3-Backend bietet ein Dashboard-Modul zur

<sup>138</sup> Zugänglich auf <https://www.deutschland-barrierefrei.de/ls/startseite/startseite.html>

<sup>139</sup> Zugänglich auf <https://barrierefrei.bremen.de/leichte-sprache>

<sup>140</sup> Eigene Darstellung, Daten ergeben sich aus Anhang 8

Anzeige wichtiger Informationen und Kennzahlen in Tabellen oder Grafiken. Dieses Modul ist erweiterbar und kann durch eigene Komponente (Widgets) angepasst werden. Die DeepL Translate Extension bietet zwei eigene Widgets an: die Übersicht verfügbarer Zeichen zur Übersetzung als Balkendiagramm und die Übersicht unveröffentlichter Übersetzungen. Diese Komponenten unterstützen die Redaktion bei der Verwaltung und Überwachung des Übersetzungsprozesses und erleichtern die effiziente Bearbeitung und Veröffentlichung von Inhalten.

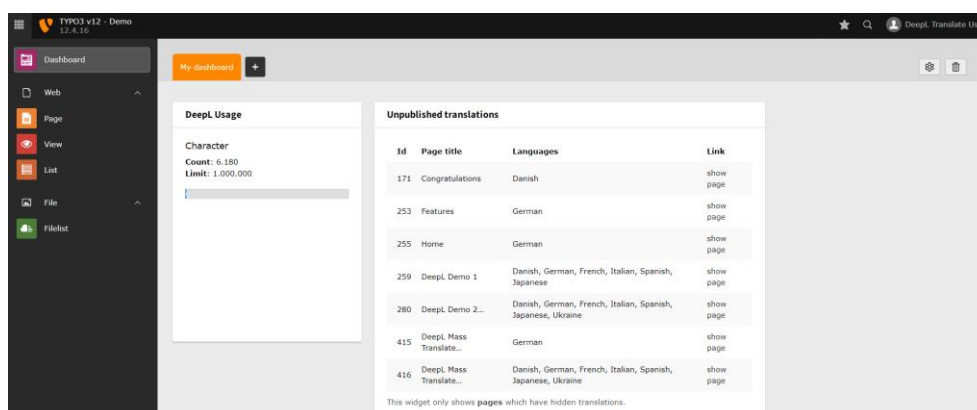


Abbildung 12: Neue Dashboards-Widgets in DeepL Translate Extension<sup>141</sup>

Die Übersetzung erfolgt automatisch oder vollautomatisch in der Seiten- oder Listenansicht des TYPO3-Backends. Der Nutzer wählt eine DeepL-unterstützte Sprache aus der Dropdown-Liste. Dadurch wird eine neue Seite mit dem übersetzten Titel in der Tabelle `pages` angelegt und die Inhalte im „Connected“-Modus mit der Originalseite verbunden. Der Redakteur entfernt nur den Titel-Präfix und setzt die Übersetzung fort. Die halbautomatische Übersetzung wird durch den „Translate“-Button in der Sprachvergleichs-Übersicht gestartet. Das Element muss dafür noch nicht übersetzt sein. Manuell wird eine Kopie des Content-Elements im „Connected“-Modus in der Tabelle `tt_content` mit dem Original als Parent-Element erstellt. Alternativ sendet „Translate with DeepL“ einen POST-Request an die DeepL-API. Die erhaltenen Übersetzungen werden ebenfalls in `tt_content` angelegt. Neue Inhalte werden automatisch in alle Sprachen übersetzt, mit Benachrichtigung über verbrauchte Zeichen.

Wie alle Erweiterungen im TYPO3 Extension Repository ist der Quellcode öffentlich zugänglich. Dies ermöglicht die Identifikation wichtiger Bestandteile der TYPO3 API, die bei der Entwicklung des Werkzeugs für den Einsatz in Experimenten nützlich sind. So wird die Backend-Benutzeroberfläche mittels der

<sup>141</sup> Eigene Darstellung

Datei `pages.php` im Verzeichnis `Configuration/TCA/Overrides/` erweitert. TYPO3 erkennt aufgrund dieser Verzeichnisstruktur, dass eine Datei die Einstellungen überschreibt, und führt diese aus. Die Datei fügt der Datenbanktabelle `pages` das neue Modul „Glossar“ zum Anlegen neuer Übersetzungen hinzu und erweitert die Seiteneinstellungen um eine Checkbox sowie ein automatisch ausgefülltes Datumsfeld. Die Initialisierung der Übersetzung erfolgt mittels TYPO3-Hooks aus Verzeichnis `Classes/Hooks`, die ereignisspezifische Funktionen registrieren. Einer der verwendeten Hooks ist `AllowLanguageSynchronizationHook.php`, der die Änderungen in einem Feld der Ursprungssprache automatisch in die entsprechenden Felder der Zielsprachen übernimmt. Die Funktion `processDatamap_beforeStart` wird ausgeführt, bevor der `DataHandler` die Datensätze verarbeitet, und modifiziert die Daten vorab. So durchsucht sie die Felder eines Datensatzes und prüft, ob die Eigenschaft `allowLanguageSynchronization` gesetzt ist. Wenn ja, wird das Feld für die Synchronisation markiert und angepasst. Die beiden erwähnten PHP-Klassen befinden sich im Anhang 12.<sup>142</sup>

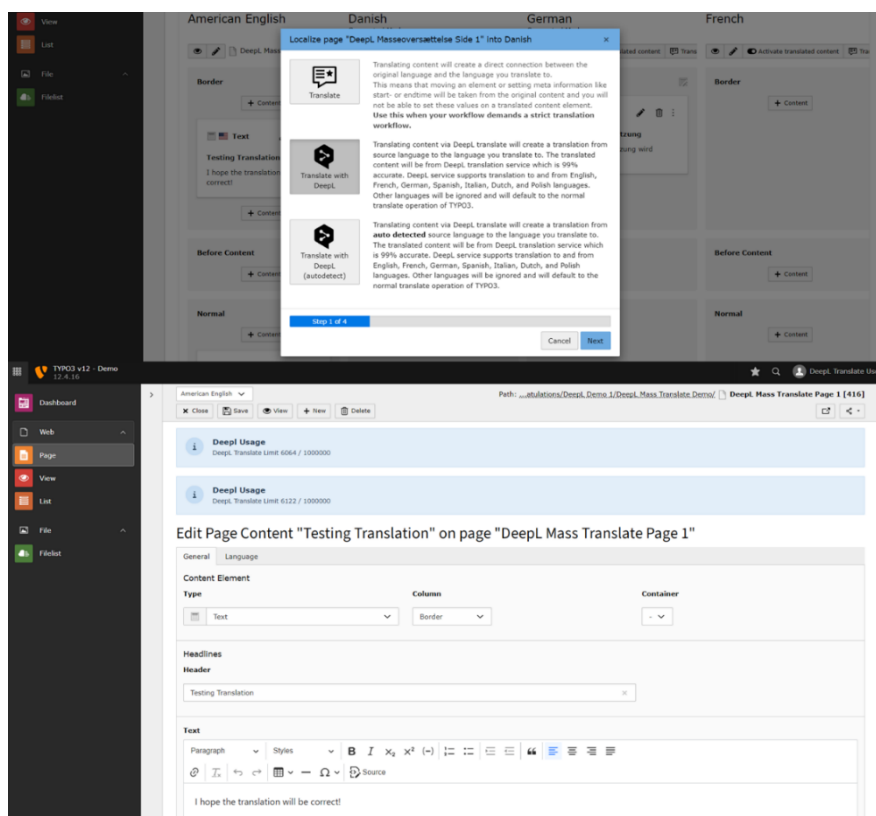


Abbildung 13: Übersetzungsmethoden in DeepL Translate Extension<sup>143</sup>

<sup>142</sup> Ganzer Quellcode unter [https://github.com/web-vision/wv\\_deepltranslate/tree/main](https://github.com/web-vision/wv_deepltranslate/tree/main) aufrufbar

<sup>143</sup> Eigene Darstellung

### 3.5 Implementierung der Erweiterung mit CoreAPI

Die Untersuchung zeigte, dass zur Übersetzung der Inhalte mittels SUMM AI die Erweiterung vor allem den DataHandler und die Seitenkonfiguration modifizieren muss, wobei die DB-Tabelle `tt_content` für die Inhalte einer Website und `pages` für die Seiten selbst zuständig ist. Ausgehend von diesen Erkenntnissen soll nun mit Hilfe der CoreAPI-Dokumentation<sup>144</sup> eine Erweiterung für TYPO3 entwickelt werden, die Inhalte aus der Standardsprache Deutsch in Leichte Sprache mittels SUMM AI API übersetzt. Auf eine vollständige Beschreibung des Quellcodes wird an dieser Stelle verzichtet, mit dem Verweis auf den im digitalen Anhang 13 befindlichen kommentierten Quellcode der Erweiterung.

Für eine korrekte Antwort (200) auf eine Anfrage sind die richtigen Daten im HTTP-Header und -Body erforderlich. Der Body betrifft die Inhalte der Website, während der Authentifizierungs-Header einen gültigen API-Schlüssel benötigt. Dieser Schlüssel kann jederzeit im SUMM AI-Profil generiert und geändert werden, weshalb seine Anpassung direkt in TYPO3 und nicht auf Code-Ebene erfolgen sollte. Da der Schlüssel für alle Inhalte einer Website gleich ist und TYPO3 die Verwaltung mehrerer Websites im selben Backend ermöglicht, kann jede Website aus Abrechnungsgründen ein eigenes SUMM AI-Abonnement besitzen. Deshalb werden der API-Schlüssel und weitere zur Übersetzung notwendige Informationen auf der Seitenebene gespeichert.

Zu diesem Zweck wird die Seitenkonfiguration um fünf neue Parameter erweitert, und der Benutzeroberfläche der Seitenkonfiguration wird ein neues Formular im Tab „SUMM AI Translate“ hinzugefügt. Dies wird durch die Datei `sites.php` im Verzeichnis `Configuration/SiteConfiguration/Overrides/`. Die Datei erweitert das `$GLOBALS['SiteConfiguration']['site']['columns']` Array. Die Seitenkonfiguration einer spezifischen Seite kann dann mithilfe der von der CoreAPI bereitgestellten Klasse `SiteFinder` und deren Funktionen `getSiteByPageId` und `getConfiguration` abgerufen werden. Der Zugriff auf die Parameter erfolgt über ein Array. Die Erweiterung setzt eine manuelle Erstellung der Sprachkonfiguration für Leichte Sprache in der Seitenkonfiguration voraus, wie sie im Kapitel 3.2 konfiguriert wurde.

---

<sup>144</sup> Unter <https://docs.typo3.org/m/typo3/reference-coreapi/12.4/en-us/ApiOverview/Index.html> aufrufbar

Tabelle 8: Neue Parameter für Seitenkonfiguration in sites.php<sup>145</sup>

Parameter	Funktion
<code>summAiAutotranslate</code>	SUMM AI API-Schlüssel für den Authentifizierungs-Header im HTTP-Request.
<code>summAiLangIdDeStandard</code>	Ermöglicht die gezielte Übersetzung nur deutscher Inhalte, falls die Seite andere Sprachen wie Englisch unterstützt.
<code>summAiLangIdDePlain</code>	Stellt sicher, dass die korrekte Sprachkonfiguration für die übersetzten Inhalte verwendet wird.
<code>summAiLangTextFields</code>	Textfelder, die im Template der jeweiligen Seite definiert sind.
<code>summAiHeader</code>	Textfeld für die Inhaltsüberschrift.
<code>summAiSubheader</code>	Textfeld für den Inhaltsuntertitel.

Durch die Erweiterung der Seitenkonfiguration kann auf alle für eine Anfrage an die SUMM AI API notwendigen Informationen zugegriffen werden. Ein `DataHandler.php`-Hook im Verzeichnis `Classes/Hooks` löst automatisch die Übersetzung bei den Aktionen `new` und `update` auf `tt_content`, also bei der Erstellung und Aktualisierung eines Seitenelements, mit der `sys_language_id` des Standarddeutsch aus. Ein durch den Hook initiiertes Objekt der Klasse `SummAiTranslator` im Verzeichnis `Classes/Utility` erstellt neue Übersetzungen über POST-Anfragen an die SUMM AI API oder aktualisiert vorhandene Übersetzungen, abhängig von der Aktion auf `tt_content`.

Die erstellte oder aktualisierte Übersetzung erhält die `sys_language_id` der Einfachen Sprache. Zur Identifikation der Sprachkonfigurationen des Deutschen und der Leichten Sprache werden die Parameter `summAiLangIdDePlain` und `summAiLangIdDeStandard` aus der Seitenkonfiguration ausgelesen. Der Body-Inhalt wird durch Auslesen der mit dem Parameter `summAiLangTextFields` definierten Template-Textfelderbezeichnungen bestimmt. Der Untertitel-Inhalt (`summAiSubheader`) wird dabei in der Leichten Sprache gelöscht. Weitere Hilfsfunktionen werden durch Utility-Klassen bereitgestellt. Die Klasse `RecordHelper` übernimmt die Datenbankabfragen mittels SQL-Queries. Eine andere Klasse `RequestHelper` sorgt für die http-Kommunikation mit den Endpunkten gemäß der API-Definition von SUMM AI GmbH. Für die verschiedene Unterstützungsfunktionen wie das Auslesen des API-Schlüssels, welche von anderen Klassen der Erweiterung verwendet werden, ist `TranslationHelper` zuständig.

---

<sup>145</sup> Eigene Darstellung

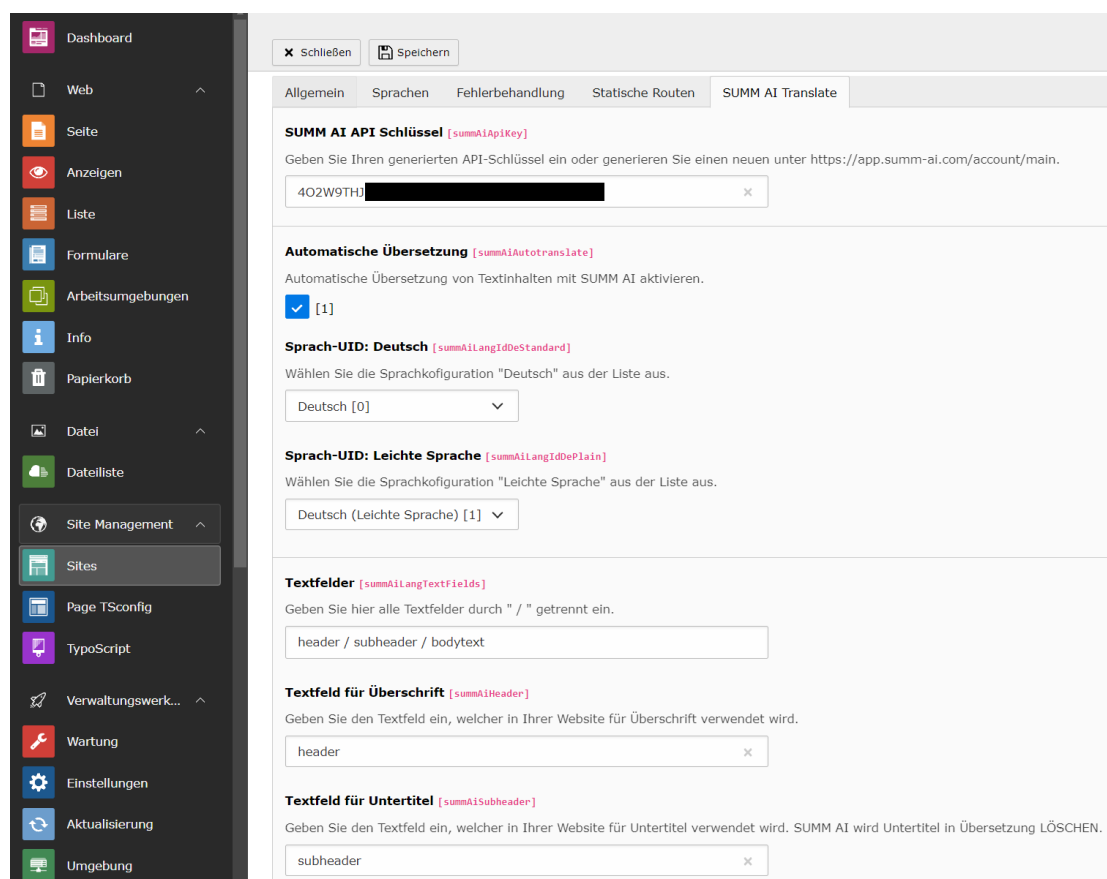


Abbildung 14: Erweiterte Benutzeroberfläche der Seitenkonfiguration<sup>146</sup>

Genau wie die API von DeepL SE erfordert SUMM AI ein kostenpflichtiges Abonnement. Die Anzahl verfügbarer Zeichen ist zwar über den Webclient jederzeit abrufbar (siehe Abbildung 6), aber ein Widget im TYPO3-Dashboard erspart der Redaktion diese zusätzliche Kontrolle. Zu diesem Zweck wird die Klasse `UsageDataProvider` im Verzeichnis `Classes/Widgets/Provider` angelegt, die Daten zur Nutzung als Parameter für die TYPO3-Widgetklasse `DoughnutChartWidget` übergibt. Die Klasse verwendet eine Funktion aus `RequestHelper` zur Anfrage an `/api/v1/translation/usage/`. Das zweite Widget für die Redaktion listet unveröffentlichte Übersetzungen auf, um den Überblick über zu kontrollierende Inhalte zu erleichtern. `UnpublishedDataProvider` übergibt die Ergebnisse eines Datenbank-Abrufs aus `tt_content` an die TYPO3-Widgetklasse `ListWidget`. Dazu werden die Inhalte nach Werte `sys_language_id` und `hidden` gefiltert. Der erste Wert muss mit dem Parameter `summAiLangIdDePlain` übereinstimmen und der zweite mit dem Wert `1`.

<sup>146</sup> Eigene Darstellung

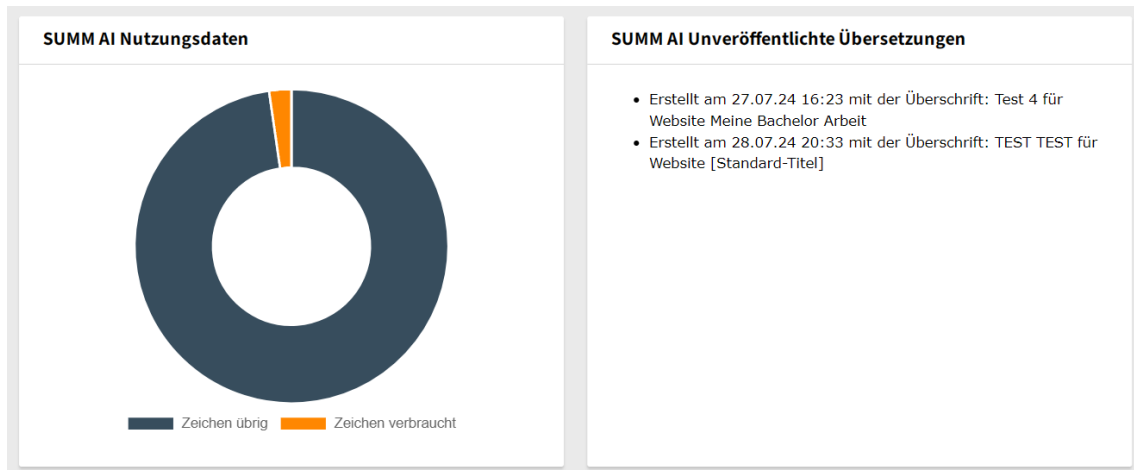


Abbildung 15: Widgets für SUMM AI<sup>147</sup>

Die Erweiterung setzt das Prinzip der Separation of Concerns um, indem sie Verantwortlichkeiten klar trennt und eine modulare Struktur sicherstellt. Jede Klasse hat spezifische Aufgaben, was die Software wartbarer und erweiterbarer macht sowie die Fehlersuche erleichtert. Zur Veranschaulichung des Zusammenspiels mehrerer Komponenten bei der Übersetzung durch die entwickelte Erweiterung soll ein Sequenzdiagramm in dem Anhang 15 dienen. Der Anhang 14 enthält Ausschnitte aus der SUMM AI API zu den in der Erweiterung verwendeten Endpoints `usage` und `translate`. Die Funktionsweise der Erweiterung wird im digitalen Anhang 19 demonstriert.

### 3.6 Durchführung des Experiments

Mit der eingerichteten TYPO3-Installation und dem entwickelten Werkzeug zur Erhebung der Daten zur Prüfung der Effizienz von SUMM AI anhand der in der Tabelle 6 definierten Hypothesen kann das Experiment durchgeführt werden.

Zu diesem Zweck werden die in Tabelle 7 ausgewählten Testdaten verschiedener ÖVs in TYPO3 als jeweils neue Seite angelegt. Bei den Inhalten werden nur die Texte, die Unterschrift und die Überschrift der jeweiligen Webseite eines ÖVs übernommen. Die Inhalte selbst werden nicht verändert, um eine möglichst realistische Übersetzung bei intakter Textgliederung und bei den Textbestandteilen wie Zitaten einer Person zu simulieren. Der verwendete TYPO3-Contenttyp für die Tabelle `tt_content` ist der Standardelement „Text“.

<sup>147</sup> Eigene Darstellung

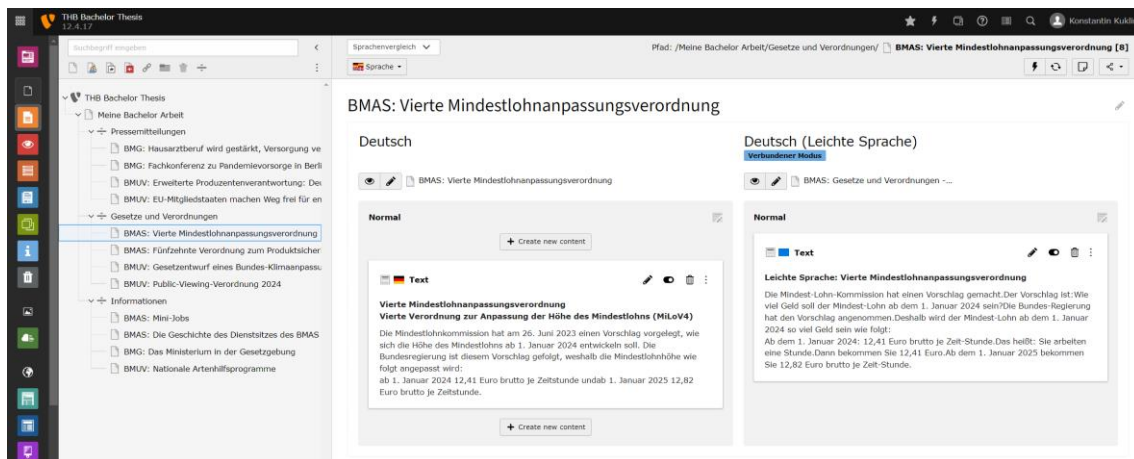


Abbildung 16: In TYPO3-Installation erstellte Webinhalte für Experiment<sup>148</sup>

Die Erweiterung übersetzt die Inhalte bei der Erstellung automatisch in Leichte Sprache mittels der SUMM AI API. Für die kommende Prüfung der Hypothesen werden die HTML-Rohdaten jedes Eintrags mit Hilfe der untenstehenden Abfrage aus der lokalen MariaDB-Datenbank der TYPO3-Installation extrahiert. Um die Hypothese C aus Tabelle 6 prüfen zu können, wurde außerdem jede Ausführung des DataHandler-Hooks der Erweiterung mit der PHP-Funktion `microtime` in Sekunden aufgenommen und mit der CoreAPI-Klasse `LogManager` in einer Log-Datei protokolliert. Die Ergebnisse des Datenbank-Abrufs, erweitert um die protokollierten Ausführungszeiten, befinden sich in dem digitalen Anhang 16.

```

1 SELECT
2   recordOriginal.uid AS 'Inhalt ID Original',
3   recordOriginal.header AS 'Überschrift Original',
4   recordOriginal.bodytext AS 'Inhalt Original',
5   recordTranslated.uid AS 'Inhalt ID Leichte Sprache',
6   recordTranslated.header AS 'Überschrift Leichte Sprache',
7   recordTranslated.bodytext AS 'Inhalt Leichte Sprache'
8 FROM db.tt_content AS recordTranslated
9 JOIN db.tt_content AS recordOriginal ON recordOriginal.uid = recordTranslated.l10n_source
10 WHERE recordTranslated.sys_language_uid = '1'
11     AND recordTranslated.deleted = 0
12     AND recordTranslated.uid > 35;

```

Abbildung 17: MariaDB-Query zum Abruf erstellter Übersetzungen<sup>149</sup>

```

Log format not recognized
Sat, 03 Aug 2024 10:18:45 +0000 [WARNING] request="875f39c3ccc65" component="THB.SumAiTranslate.Utility.SumAiTranslator": Translation in Easy German 48 for record 47 from page 18 created in 16.9635585802155 s.
Sat, 03 Aug 2024 11:04:20 +0000 [WARNING] request="13361c0ff0f3f" component="THB.SumAiTranslate.Utility.SumAiTranslator": Translation in Easy German 70 for record 69 from page 21 created in 18.097188949585 s.
Sat, 03 Aug 2024 11:12:57 +0000 [WARNING] request="434ed6c6e5957" component="THB.SumAiTranslate.Utility.SumAiTranslator": Translation in Easy German 72 for record 71 from page 24 created in 11.5501680884857 s.
Sat, 03 Aug 2024 11:17:13 +0000 [WARNING] request="4d5ae6978c365" component="THB.SumAiTranslate.Utility.SumAiTranslator": Translation in Easy German 74 for record 75 from page 26 created in 17.886559809552 s.
Sat, 03 Aug 2024 11:24:17 +0000 [WARNING] request="89df081abcb07" component="THB.SumAiTranslate.Utility.SumAiTranslator": Translation in Easy German 76 for record 75 from page 28 created in 8.5036659240723 s.
Sat, 03 Aug 2024 11:31:13 +0000 [WARNING] request="5911f6f0c3e91" component="THB.SumAiTranslate.Utility.SumAiTranslator": Translation in Easy German 78 for record 77 from page 31 created in 15.195604885922 s.
Sat, 03 Aug 2024 11:34:00 +0000 [WARNING] request="bd7f98485feab" component="THB.SumAiTranslate.Utility.SumAiTranslator": Translation in Easy German 80 for record 79 from page 33 created in 11.364409923553 s.
Sat, 03 Aug 2024 11:38:47 +0000 [WARNING] request="44a2bc645d59e" component="THB.SumAiTranslate.Utility.SumAiTranslator": Translation in Easy German 82 for record 81 from page 35 created in 11.578645944595 s.
Sat, 03 Aug 2024 11:45:06 +0000 [WARNING] request="26194861beebe" component="THB.SumAiTranslate.Utility.SumAiTranslator": Translation in Easy German 84 for record 85 from page 40 created in 12.211339908562 s.
Sat, 03 Aug 2024 11:49:29 +0000 [WARNING] request="c56813a88bc37" component="THB.SumAiTranslate.Utility.SumAiTranslator": Translation in Easy German 86 for record 85 from page 42 created in 24.256613263454 s.

```

Abbildung 18: Auszug aus dem von LogManager geführten Protokolls<sup>150</sup>

<sup>148</sup> Eigene Darstellung

<sup>149</sup> Eigene Darstellung, erstellt in PhpStorm-Entwicklerumgebung

<sup>150</sup> Eigene Darstellung, erstellt in PhpStorm-Entwicklerumgebung

---

## 4 Erkenntnisse

In diesem Kapitel werden die im Experiment durch den Einsatz der entwickelten TYPO3-Erweiterung zur Nutzung der SUMM AI API erhobenen Daten analysiert und anschließend zur Überprüfung der Hypothesen herangezogen. Abschließend werden die zentralen Erkenntnisse der Untersuchung diskutiert und für die Beantwortung der Forschungsfrage verwendet.

### 4.1 Auswertung

Um die im Kapitel 3.1 definierten Hypothesen anhand der experimentell gewonnenen Daten zu überprüfen, ist zunächst eine Auswertung dieser Daten erforderlich. Die folgenden vier Kapitel widmen sich der Evaluation der für die drei Hypothesen relevanten Kriterien: formelle Verständlichkeit, inhaltliche Korrektheit und Regelkonformität für die Hypothesen A und B sowie Zeitersparnis für Hypothese C.

#### 4.1.1 Bewertung der formellen Verständlichkeit

Zur Überprüfung der Hypothesen A und B wird der HIX-Wert für jede Übersetzung ermittelt. Um die Änderung des Verständlichkeitsindex durch den Einsatz von SUMM AI zu quantifizieren, werden sowohl der Originaltext als auch die Übersetzung in Leichte Sprache mit der im Kapitel „Sicherung der Übersetzungsqualität“ beschriebenen Software TextLab analysiert.

Zu diesem Zweck werden insgesamt 24 Texte, sowohl im Original als auch in der übersetzten Version, sukzessive als Textsorte „Leichte Sprache“ im TextLab-Software-Modul „Text-Analyse“ ausgewertet. Tabelle 9 verdeutlicht, dass durch den Einsatz des NLP-Modells die Texte vom ursprünglichen Sprachniveau C1 auf die Sprachniveaus A1 bis A2 transformiert wurden. Daher können diese Texte, wie im Kapitel „Leichte Sprache und einfache Sprache“ erläutert, als Leichte Sprache klassifiziert werden. Des Weiteren zeigt die im Durchschnitt um 77 Wörter erhöhte Wortanzahl der übersetzten Texte, dass SUMM AI bei der Übersetzung das Additionsverfahren anwendete, wie es für Texte in Leichter Sprache üblich ist (siehe Kapitel 2.1.3).

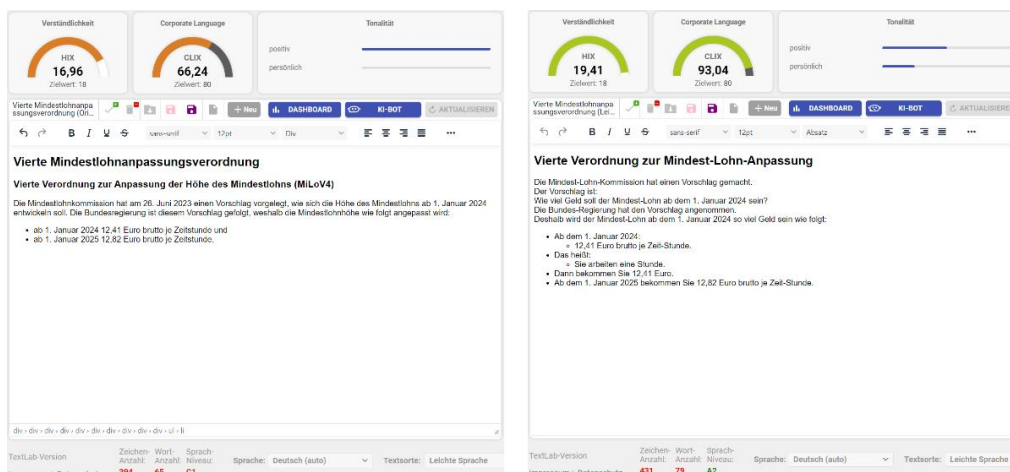


Abbildung 19: HIX-Ermittlung in TextLab für Beispiel 4 aus Testdaten<sup>151</sup>

Nur der Beispieltext 5 verfehlte in seiner Originalform den Richtwert für Leichte Sprache von 18 Punkten um knapp einen Punkt, während die Originaltexte im Durchschnitt einen Wert von 6,60 Punkten auf einer Skala von 20 aufwiesen. Alle Übersetzungen, mit Ausnahme der Texte 9 und 10, überschritten hingegen den Richtwert, mit einem Durchschnittswert von 19,16 Punkten auf einer Skala von 20. Somit verbesserte die Übersetzung mittels der Erweiterung die Verständlichkeit im Durchschnitt um 12,56 Punkte absolut und um 190% relativ.

Tabelle 9: Werte aus TextLab für die Testdaten<sup>152</sup>

Nr.	Original			Leichte Sprache			Veränderung	
	HIX	Sprachniveau	Wortanzahl	HIX	Sprachniveau	Wortanzahl	HIX (absolut)	Wortanzahl (absolut)
1	5,60	C1	441	18,62	A1	466	+13,02	+25
2	3,34	C1	497	19,47	A1	560	+16,13	+63
3	0,27	C1	358	19,37	A2	440	+19,1	+82
4	6,28	C1	522	19,59	A1	552	+13,31	+30
5	16,96	C1	65	19,41	A2	79	+2,45	+14
6	8,07	C1	138	19,36	A1	116	+11,29	-22
7	1,07	C1	298	19,83	A1	394	+18,76	+96
8	6,61	C1	303	19,48	A1	425	+12,87	+122
9	5,57	C1	392	17,96	A1	611	+12,39	+219
10	12,31	C1	238	19,28	A2	408	+6,97	+170
11	4,39	C1	321	17,49	A2	362	+13,1	+41
12	8,74	C1	204	20,00	A1	293	+11,26	+89
∅	6,60	C1	315	19,16	A1-A2	392	+12,55	+77

<sup>151</sup> Eigene Darstellung, erstellt in TextLab Text-Analyse

<sup>152</sup> Eigene Darstellung

Im Hinblick auf die Hypothese A wurden die Auswirkungen auf die Verständlichkeit auch nach Textsorte betrachtet. Bei den unübersetzten Testdaten wiesen sowohl die Textsorten „Gesetz / Verordnung“ als auch „Informationsseite“ einen HIX-Wert von rund 8 von 20 Punkten auf. Die Textsorte „Pressemitteilung“ hingegen wies aufgerundet 4 Punkte auf und war somit um 50% weniger verständlich als die beiden anderen Textsorten. Die Inhalte in Leichter Sprache überschritten jedoch unabhängig von der Textsorte den Zielrichtwert von 18 Punkten. Dies wird in einem Balkendiagramm in der Abbildung 20 veranschaulicht. Aus dieser Tatsache lässt sich ableiten, dass die Textsorte beim Qualitätskriterium „Verständlichkeit“ keine Rolle spielt.

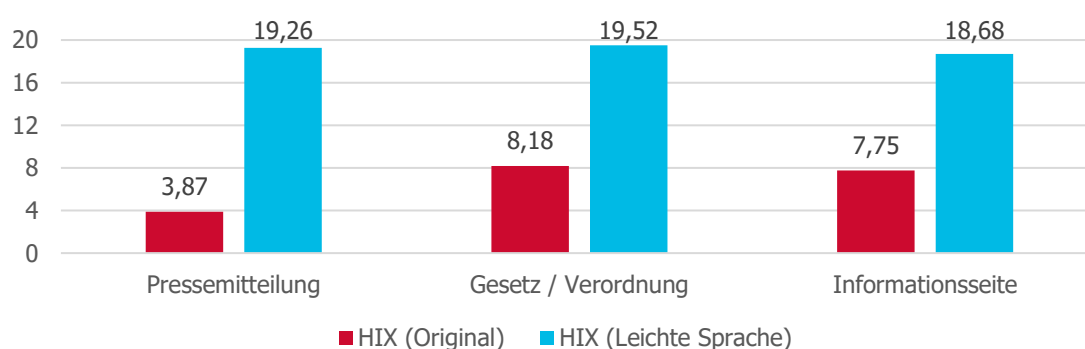


Abbildung 20: Durchschnittliche HIX-Werte nach Textsorte<sup>153</sup>

Zur Überprüfung der Hypothese B wurden die HIX-Werte in Relation zur Textlänge analysiert. Gemäß dem vorgegebenen Realisierungskonzept werden Texte mit weniger als 1.800 Zeichen als „kurz“, Texte mit weniger als 3.600 Zeichen als „standard“ und Texte mit mehr als 3.600 Zeichen als „lang“ klassifiziert. Die Analyse der Ausgangsdaten zeigt einen Trend, wonach die Verständlichkeit mit zunehmender Zeichenanzahl und damit längerer Textlänge linear abnimmt. Dieser Trend ist auch in den Ergebnissen der Leichten Sprache erkennbar. Allerdings bleibt der Rückgang der HIX-Werte minimal, sodass zehn der zwölf bewerteten Texte unabhängig von der Textlänge weiterhin den Zielwert von 18 Punkten erreichen. Aufgrund der begrenzten Datenlage ist eine Aussage über die Entwicklung der Verständlichkeit bei noch längeren Texten nicht möglich. Diese Beobachtung wird durch das Streudiagramm in Abbildung 21 illustriert. Aus den vorliegenden Ergebnissen lässt sich schließen, dass das Qualitätskriterium „Verständlichkeit“ bei der Anwendung von SUMM AI für die untersuchte Datenmenge nicht signifikant von der Textlänge beeinflusst wird.

<sup>153</sup> Eigene Darstellung, Daten ergeben sich aus Tabelle 9

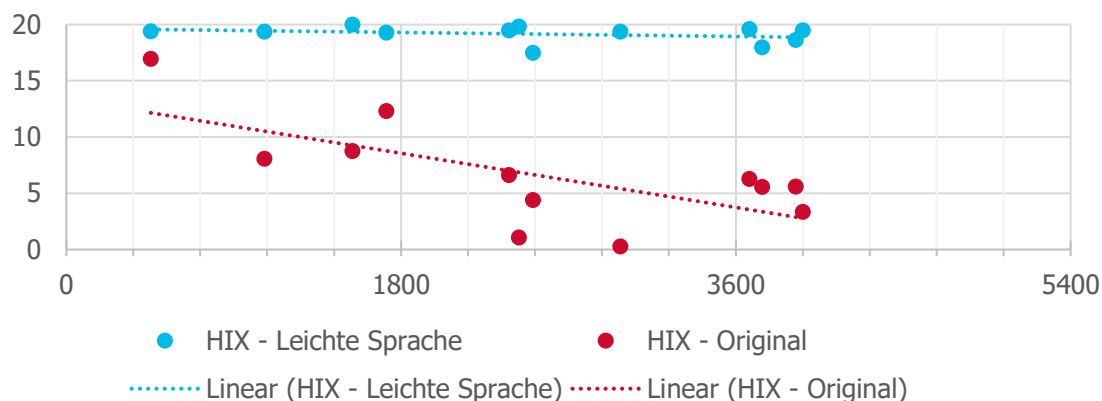


Abbildung 21: HIX-Bewertung nach Zeichenanzahl des Originaltexts<sup>154</sup>

### 4.1.2 Evaluation der inhaltlichen Korrektheit

Ein weiteres im Kapitel „Hypothesen und Realisierungskonzept“ entwickeltes Qualitätskriterium zur Überprüfung der Hypothesen A und B ist die „inhaltliche Korrektheit“, also die Übereinstimmung der übersetzten Inhalte mit dem Original. Um dieses Kriterium zu evaluieren, wird die Methode „Vier-Augen-Prinzip“ aus dem Kapitel 2.1.7 angewendet.

Diese Methode erfordert das sorgfältige Durchlesen der übersetzten Inhalte durch eine qualifizierte Person. Um die Zielgruppe der Leichten Sprache in die Überprüfung einzubeziehen, wird anstelle eines professionellen Übersetzers eine Person mit dem Sprachniveau A2 gemäß GER (siehe Kapitel 2.1.3) gebeten, alle zwölf Übersetzungen zu lesen und deren Inhalt in eigenen Worten in Form eines Kommentars wiederzugeben. Nicht verstandene Abschnitte sollen dabei entsprechend markiert werden. Die Inhaltswiedergabe wird anschließend mit dem ursprünglichen Inhalt abgeglichen, um die Korrektheit zu bestätigen. Die Quantifizierung dieser Korrektheit erfolgt nach einem Punktesystem: 1 Punkt für eine korrekt wiedergegebene Überschrift, 1 Punkt für korrekt wiedergegebenen Textinhalt ohne nicht verstandene Abschnitte, 0,5 Punkte für korrekt wiedergegebenen Textinhalt mit maximal einem nicht verstandenen Abschnitt und 0 Punkte bei mehr als einem nicht verstandenen Abschnitt. Die maximale erreichbare Punktzahl liegt somit bei 24 Punkten, wobei jeweils 1 Punkt für die korrekte Wiedergabe des Inhalts und 1 Punkt für die korrekte Wiedergabe der Textüberschrift vergeben wird. Die getrennte Bewertung von Überschrift und Inhalt ist durch die Funktionsweise des verwendeten Werkzeugs, der TYPO3-

<sup>154</sup> Eigene Darstellung, Daten ergeben sich aus Tabelle 9Tabelle 9

Erweiterung SUMM AI, bedingt. Diese Erweiterung sendet für jeden Website-Inhalt eine separate POST-Anfrage an die SUMM AI API. Da die Überschrift in TYPO3 als eigenständige Eigenschaft der Tabelle `tt_content` behandelt wird, erfolgt die Übersetzung der Überschrift getrennt vom Textkörper.

Die Ergebnisse der Methode zeigen, dass zunächst nur 6 der 12 Überschriften für den Vertreter der Zielgruppe verständlich waren. Bei den Textinhalten war das Ergebnis besser: 4 der 12 Übersetzungen wurden vollständig korrekt wiedergegeben, während bei 7 der 12 Übersetzungen die Kerninhalte verstanden wurden, jedoch blieb mindestens ein Abschnitt unverständlich. Lediglich bei der Übersetzung des Beispiels 9 aus den Testdaten, der Informationsseite des BMAS zu Mini-Jobs, wurden mehr als ein Abschnitt nicht korrekt wiedergegeben, weshalb diese Übersetzung als inhaltlich inkorrekt bewertet werden muss. Alle zwölf kommentierten Textdokumente sind im digitalen Anhang 17 zu finden.

Tabelle 10: Punktvergabe für die inhaltliche Korrektheit<sup>155</sup>

Nr.	Textsorte	Textlänge	Überschrift korrekt	Textinhalt korrekt
1	Pressemitteilung	Lang	0	0,5
2	Pressemitteilung	Lang	0	1
3	Pressemitteilung	Mittel	1	1
4	Pressemitteilung	Lang	1	0,5
5	Gesetz / Verordnung	Kurz	0	1
6	Gesetz / Verordnung	Kurz	0	0,5
7	Gesetz / Verordnung	Mittel	0	0,5
8	Gesetz / Verordnung	Mittel	0	0,5
9	Informationsseite	Lang	1	0
10	Informationsseite	Kurz	1	1
11	Informationsseite	Mittel	1	0,5
12	Informationsseite	Kurz	1	0,5
Gesamt			6	7,5

Zur Überprüfung der Hypothese A wurde eine Analyse der Punktverteilung in Abhängigkeit von der Textsorte durchgeführt. Keiner der drei definierten Textsorten erreichte die maximale Punktzahl gemäß der Auswertung nach dem Vier-Augen-Prinzip. Obwohl nur ein Text mit null Punkten bewertet wurde, erfordert bereits ein einziger nicht verstandener Abschnitt eine nachträgliche Überarbeitung. Besonders auffällig ist, dass die Übersetzungen der Textüberschriften in der Kategorie „Gesetz / Verordnung“ durchgehend fehlerhaft

<sup>155</sup> Eigene Darstellung

interpretiert wurden, was auf eine klare Abhängigkeit zwischen der inhaltlichen Korrektheit und der Textsorte bei den Überschriften hindeutet. Die Ergebnisse hinsichtlich der Wiedergabe der eigentlichen Textinhalte variieren ebenfalls je nach Textsorte. Die besten Ergebnisse wurden für die Textsorte „Pressemitteilung“ erzielt, während die beiden anderen Textsorten, wenn auch nur geringfügig um 0,5 bis 1 Punkt, schlechter abschnitten. Dies wird in Abbildung 22 veranschaulicht. Angesichts des begrenzten Datenpools von nur 12 Texten sollte diese Variation als Hinweis auf eine potenzielle Abhängigkeit zwischen der inhaltlichen Korrektheit und der Textsorte interpretiert werden.

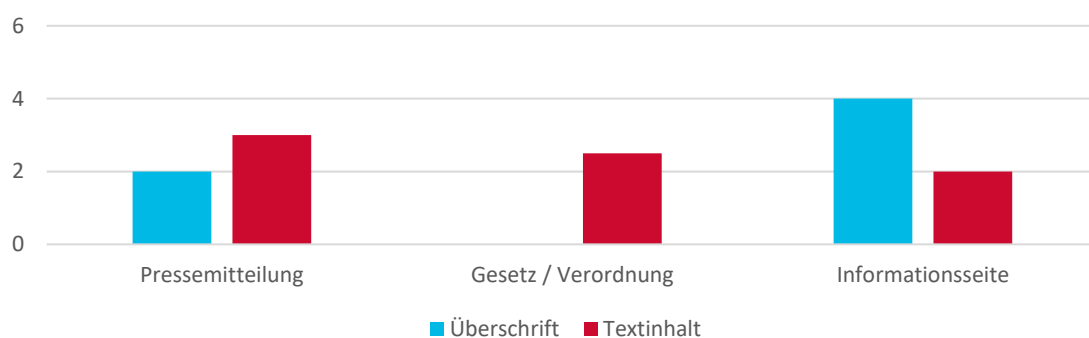


Abbildung 22: Erreichte Punktzahl für inhaltliche Korrektheit nach Textsorte<sup>156</sup>

Ähnliche Beobachtungen lassen sich auch für Hypothese B feststellen. Während die Überschriften unabhängig von der Textlänge ein konstantes Niveau an inhaltlicher Korrektheit aufweisen, zeigt sich bei den übersetzten Inhalten eine abnehmende Korrektheit mit zunehmender Zeichenanzahl. Dies deutet auf eine Abhängigkeit der inhaltlichen Korrektheit von der Textlänge hin. Der erkannte Trend wird im Balkendiagramm in Abbildung 23 graphisch dargestellt.

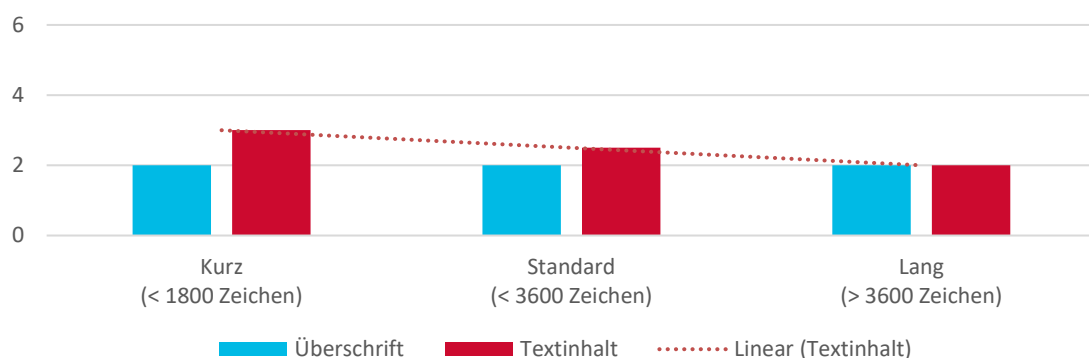


Abbildung 23: Erreichte Punktzahl für inhaltliche Korrektheit nach Textlänge<sup>157</sup>

<sup>156</sup> Eigene Darstellung, Daten ergeben sich aus Tabelle 10

<sup>157</sup> Eigene Darstellung, Daten ergeben sich aus Tabelle 10

### 4.1.3 Validierung der Regelkonformität nach BITV 2.0

Das dritte im Kapitel „Hypothesen und Realisierungskonzept“ definierte Qualitätskriterium ist die Konformität mit dem BITV 2.0 Regelwerk, wie es im Anhang 4 beschrieben ist. Da sich diese Arbeit ausschließlich auf die Überprüfung der inhaltlichen Qualität der Texte mit dem entwickelten Werkzeug konzentriert, werden alle Regeln, die der Erleichterung der Perzeption dienen, von der Validierung ausgeschlossen. Dazu zählen unter anderem Aspekte wie Kontrast und Schriftgröße (Teil von Regel 9), Hintergrundfarben und Linksbündigkeit (Teil von Regel 10), die Verwendung von Bildern und Symbolen (Regel 11) sowie die Tabellengestaltung (Regel 13). Die Umsetzung dieser Regeln erfordert ein TYPO3-Template, was den Rahmen dieser Arbeit überschreitet.

Tabelle 11: Bewertung der Regelkonformität für 12 der 13 BITV 2.0 Regeln<sup>158</sup>

Nr.	Regel aus BITV 2.0 Regelwerk											Gesamt	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12		
1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	6	50%
2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7	58%
3	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8	67%
4	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	7	58%
5	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8	67%
6	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	75%
7	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	7	58%
8	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	6	50%
9	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	6	50%
10	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	7	58%
11	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8	67%
12	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	7	58%
Gesamt	8	0	11	1	12	12	9	6	4	12	11		
	67%	0%	92%	8%	100%	100%	75%	50%	33%	100%	92%		

Für die Bewertung wird ein Punktesystem verwendet, bei dem die Einhaltung von zwölf ausgewählten Regeln für jede der zwölf von SUMM AI erstellten Übersetzungen manuell überprüft wird. Jede Regel, die auch nur einmal nicht erfüllt wird, erhält eine Bewertung von Null, während die vollständige Erfüllung mit einer Eins bewertet wird. Dieses Bewertungssystem basiert auf der Prämisse, dass SUMM AI fehlerfreie Übersetzungen liefern soll – bereits ein einziger Fehler erfordert eine manuelle Überprüfung und Nachbearbeitung, was das NLP-Modell als unzuverlässig erscheinen lässt. Die überprüften Texte befinden sich im

<sup>158</sup> Eigene Darstellung

Anhang 18. Die Evaluierung zeigt, dass SUMM AI nur vier der zwölf untersuchten Regeln (3, 5, 6 und 12) bei der Übersetzung konsequent umsetzt. Keine der erstellten Übersetzungen erfüllt alle Vorgaben des BITV 2.0 Regelwerks vollständig, wobei das beste Ergebnis die Einhaltung von neun der zwölf Regeln darstellt. Die schlechteste Umsetzung zeigte sich bei den Regeln 2, 4, 8 und 9.

SUMM AI war insbesondere nicht in der Lage, die neutral gehaltenen Texte in eine persönliche Ansprache umzuwandeln, wie es in Regel 2 gefordert wird. Da es sich um Informationen für die Bürger handelt, wäre eine persönliche Ansprache jedoch zu erwarten. Die Trennung zusammengesetzter Wörter mit Bindestrichen gemäß Regel 4 wird von SUMM AI sehr inkonsequent umgesetzt. In über 90% der Testdaten wurden nicht alle zusammengesetzten Wörter korrekt getrennt. Besonders problematisch ist, dass in einigen Übersetzungen dasselbe Wort an einer Stelle getrennt und an einer anderen unverändert erscheint. Dieses Inkonsistenz-Problem wird exemplarisch in Übersetzung 8 aus dem digitalen Anhang 18 deutlich, wo das Wort „Fußball“ an einer Stelle korrekt als „Fuß-Ball“ und an einer anderen unverändert blieb.

Eine weitere Erwartung aus Regel 4 betrifft die Verwendung einfach verständlicher Wörter oder deren Erläuterung. Auch hier zeigte SUMM AI erhebliche Inkonsistenzen: Während einige Fachwörter korrekt erläutert wurden, blieben andere in der Übersetzung unverändert und somit potenziell unverständlich. Als Beispiel dafür dient Übersetzung 3 aus dem Anhang 18, wo das Fremdwort Recycling unerklärt blieb, während im Folgesatz die Abkürzung MENA korrekt erklärt wurde. Regel 8 wurde in 50% der übersetzten Textinhalte beachtet, während die verbleibenden 50% durch redundante Informationen geprägt sind, wie beispielsweise die Übersetzung Nummer 8 im Anhang 18 verdeutlicht. Die letzte Regel 9, die die Hervorhebung wichtiger Informationen fordert, wurde in über 70% der Fälle nicht umgesetzt.

Die EU sagt auch:  
Ab 2035 dürfen keine neuen Busse mehr mit Benzin fahren.  
Die Busse müssen mit Strom fahren.

Die EU hat auch neue Regeln für Busse gemacht.  
Ab 2030 dürfen keine neuen Busse mehr mit Benzin fahren.  
Die Busse müssen mit Strom fahren.

Abbildung 24: Inkonsequente Umsetzung der Regel 8 aus BITV2.0 Regelwerk<sup>159</sup>

<sup>159</sup> Eigene Darstellung, aus Anhang 18

Jordanien will die Erweiterte Produzenten-Verantwortung einführen.  
Das heißt:  
Die Firmen müssen für die Müll-Trennung und das Recycling bezahlen.  
Heute ist Jordanien das erste Land in der MENAregion.  
MENA ist eine Abkürzung.  
MENA steht für: Mittlerer Osten und Nordafrika.  
Die Regierung von Jordanien hat im August 2022 gesagt:

Public Viewing ist ein englisches Wort.  
Public Viewing heißt:  
Man schaut sich ein Fußball-Spiel im Fernsehen an.  
Und man schaut es sich in der Öffentlichkeit an.  
Zum Beispiel auf einer großen Leinwand.

Manche Städte erlauben Public Viewing.  
Aber nur in bestimmten Zeiten.  
Zum Beispiel bei der Fußball Europameisterschaft.  
Die Fußball Europameisterschaft ist dieses Jahr von Juni bis Juli.  
Deshalb dürfen die Städte jetzt auch Public Viewing in der Nacht machen.

Abbildung 25: Inkonsequente Umsetzung der Regel 4 aus BITV2.0 Regelwerk<sup>160</sup>

Zur Überprüfung von Hypothese A sollen die Ergebnisse aus Tabelle 11 nach Textsorte kategorisiert werden. Die Kategorisierung zeigt, dass die Textsorte „Gesetz / Verordnung“ mit 30 von möglichen 36 Punkten (maximal 12 Punkte je vier Beispieltex-te dieser Textsorte) die beste Bewertung erhält, während die verbleibenden beiden Textsorten jeweils nur 28 Punkte erreichen. Dieses Ergebnis wird in Form eines Streudiagramms in Abbildung 26 dargestellt. Für den verwendeten Datenpool lässt sich somit eine, wenn auch minimale, Abhängigkeit zwischen der Textsorte und der Regelkonformität feststellen.

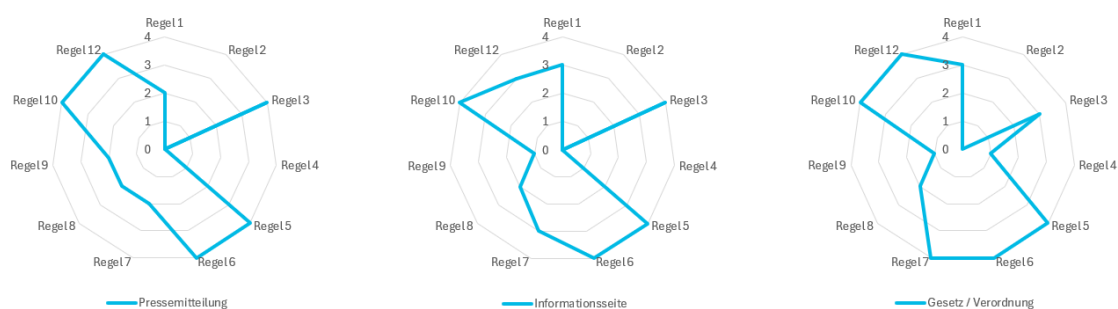


Abbildung 26: Erreichte Punktzahl für Regelkonformität nach Textsorte<sup>161</sup>

Für die Überprüfung von Hypothese B erfolgt eine Kategorisierung der Ergebnisse nach Textlänge. Die Auswertung zeigt, dass kürzere Texte eine bessere Regelkonformität aufweisen. Die Texte mit einer Länge über 3.600 Zeichen (lang) erzielen 26 von 36 Punkten, während Texte mit Standardlänge 29 Punkte erreichen und kurze Texte mit weniger als 1.800 Zeichen 31 Punkte erzielen. Die Einhaltung der BITV 2.0 Regel sinkt also bei langen Texten im Vergleich zu kurzen Texten um etwa 16%. Die Abbildung 27 veranschaulicht dieses Ergebnis mit den Streudiagrammen. Auch hier deutet sich eine Abhängigkeit zwischen der Textlänge und der Regelkonformität an.

<sup>160</sup> Eigene Darstellung, aus Anhang 18

<sup>161</sup> Eigene Darstellung, Daten ergeben sich aus Tabelle 11

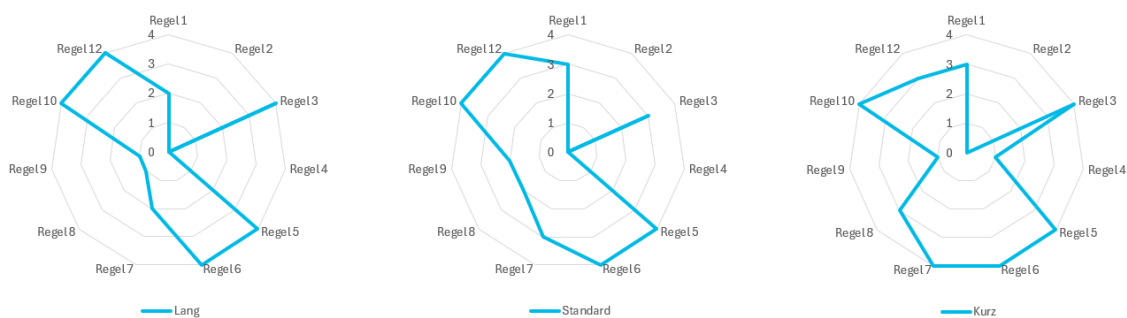


Abbildung 27: Erreichte Punktzahl für Regelkonformität nach Textlänge<sup>162</sup>

#### 4.1.4 Untersuchung der potenziellen Zeitersparnis

Zur Überprüfung von Hypothese C ist die Berechnung einer potenziellen Zeitersparnis erforderlich. Im Rahmen eines durchgeführten Interviews wurde ein Zeitwert von eineinhalb Stunden oder 5.400 Sekunden für die Übersetzung einer Normseite mit 1.800 Zeichen ermittelt (siehe Anhang 7). Im Experiment wurden die Zeiten für die Texttransformation von Standard- in Leichte Sprache gemessen, welche anschließend mit dem festgelegten Benchmark verglichen werden sollen.

Um einen Benchmark zu definieren, wird zunächst die Zeit für die manuelle Übersetzung berechnet. Im Interview aus Anhang 7 wurde eine Zeit von eineinhalb Stunden oder 5.400 Sekunden für die Übersetzung einer Normseite von 1.800 Zeichen angegeben, was einer Bearbeitungszeit von drei Sekunden pro Zeichen entspricht. Um den manuellen Zeitaufwand für die Übersetzung eines Textes zu berechnen, wird dieser Wert mit der Zeichenanzahl des Ausgangstextes multipliziert. Der Einsatz von TextLab, wie in Kapitel 4.1.1 beschrieben, hat für jede Übersetzung die resultierende neue Wortanzahl ermittelt. Mithilfe dieser Daten kann die durchschnittliche Zeit für die manuelle Erstellung eines übersetzten Wortes berechnet werden, die 19,54 Sekunden beträgt.

Das in Kapitel 3.5 entwickelte Werkzeug umfasst keine automatische Prüfung der übersetzten Inhalte. Daher ist der Prozessschritt der manuellen Überprüfung durch das Vier-Augen-Prinzip, wie in Abbildung 7 dargestellt, unverzichtbar. Die ermittelte Übersetzungszeit muss daher um die zusätzliche Zeit für das abschließende Durchlesen des Ergebnisses ergänzt werden. Laut der in Kapitel „Menschliche Textverarbeitung“ durchgeführten Literaturrecherche liegt die

<sup>162</sup> Eigene Darstellung, Daten ergeben sich aus Tabelle 11

minimale Lesegeschwindigkeit bei etwa 250 Wörtern pro Minute, was ungefähr 0,24 Sekunden pro Wort entspricht. Das Produkt aus der Wortanzahl des Textes in Leichter Sprache und der Lesezeit pro Wort wird zur ermittelten Zeit für die Erstellung der Übersetzung addiert. Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht über die erfassten Daten.

Tabelle 12: Berechnung der potenziellen Zeitersparnisse durch SUMM AI<sup>163</sup>

Nr.	Zeichenanzahl (Ausgang)	Wortanzahl (Ergebnis)	Zeit in s (man.)	Zeit in s (aut.)	Zeit/Wort in s (man.)	Zeit/Wort in s (aut.)	Ersparnis
1	3922	466	11766	112	25,25	0,24	99%
2	3961	560	11883	134	21,21	0,24	99%
3	2979	440	8937	106	20,31	0,24	99%
4	3673	552	11019	132	19,96	0,24	99%
5	454	79	1362	19	17,24	0,24	98%
6	1065	116	3195	28	27,54	0,24	99%
7	2433	394	7299	95	18,52	0,24	99%
8	2380	425	7140	102	16,80	0,24	98%
9	3742	611	11226	147	18,37	0,24	99%
10	1722	408	5166	98	12,66	0,24	98%
11	2510	362	7530	87	20,80	0,24	99%
12	1539	293	4617	70	15,76	0,24	98%

Hypothese C basiert auf einem idealisierten Szenario und berücksichtigt nicht die Ergebnisse der anderen Hypothesen, die jedoch im Kapitel „Haupterkenntnisse“ ausführlich behandelt werden. Daher wird an dieser Stelle angenommen, dass die von SUMM AI generierten Texte keine zusätzliche Nachbearbeitung erfordern. Eine Analyse der erfassten Zeitdaten zeigt, dass der Einsatz von SUMM AI zur Übersetzung in Leichte Sprache zu einer durchschnittlichen Zeitersparnis von 99% im Vergleich zur manuellen Übersetzung führt. Während die durchschnittliche Bearbeitungszeit pro Wort bei manueller Übersetzung 19,54 Sekunden beträgt, bleibt dieser Wert mit SUMM AI, selbst unter Einhaltung des Vier-Augen-Prinzips, konstant unter einer Sekunde pro Wort. Im Hinblick auf die zugrunde liegende Hypothese bedeutet dies, dass die Zeit im Vergleich zum Benchmark-Wert von 19,54 Sekunden signifikant reduziert wird.

<sup>163</sup> Eigene Darstellung, Zeiten für automatische Übersetzung aus Anhang 16

## 4.2 Prüfung der Hypothesen

Basierend auf den in den vorherigen Kapiteln durchgeführten Auswertungen der im Experiment erhaltenen Daten können nun die drei in Tabelle 6 formulierten Hypothesen überprüft werden. Die Überprüfung dieser Hypothesen ermöglicht es, die eingangs formulierte Forschungsfrage aus dem Kapitel „Fragestellung, Zielsetzung und Methodik“ zu beantworten.

Die Hypothese A lautet: „Die vordefinierte Textsorte hat keine Auswirkung auf die Qualität der Übersetzung durch SUMM AI im Hinblick auf die BITV 2.0-Regeln.“ Im Realisierungskonzept aus dem Kapitel „Hypothesen und Realisierungskonzept“ wurde die Qualität anhand von drei Kriterien definiert: formelle Verständlichkeit, inhaltliche Korrektheit und Regelkonformität. Die Bewertung der formellen Verständlichkeit, die durch die Berechnung des HIX-Wertes mit der Software TextLab durchgeführt wurde, zeigte keine Abhängigkeit zwischen der Textsorte und dem HIX-Wert im untersuchten Datenpool. Die Übersetzungen erreichten durchweg den Zielwert von 18 HIX, was auf eine konstante Qualität unabhängig von der Textsorte hinweist. Im Gegensatz dazu wurde bei der inhaltlichen Korrektheit eine Abhängigkeit festgestellt: die Textsorte „Pressemitteilung“ wies die geringste Anzahl unverständiger Abschnitte auf, während die „Informationsseite“ am meisten unverständige Abschnitte enthielt. Auch beim Kriterium der Regelkonformität konnte eine höhere Einhaltung des BITV 2.0 Regelwerks bei der Textsorte „Gesetz / Verordnung“ im Vergleich zu den anderen Textsorten festgestellt werden. Damit zeigt sich, dass zwei der drei Qualitätskriterien einer Übersetzung von der Textsorte beeinflusst werden, was zur Widerlegung der Hypothese A führt.

Für die zweite Hypothese B, „Die Textgröße, definiert durch die Normseite als Standardmaß, hat keine Auswirkung auf die Qualität der Übersetzung durch SUMM AI im Hinblick auf die BITV 2.0-Regeln“, wurden dieselben Qualitätskriterien herangezogen, die auch zur Prüfung der ersten Hypothese verwendet wurden. Eine Normseite wurde dabei als 1.800 Zeichen definiert, und es wurde untersucht, wie sich die Erhöhung oder Verringerung der Zeichenanzahl auf die Qualitätskriterien auswirkt. Bei den HIX-Werten wurde eine minimale Senkung mit zunehmender Zeichenanzahl festgestellt. Da der Datenpool jedoch keine Texte mit einer Zeichenzahl von über 4.000 enthält, kann nur bestätigt werden, dass der HIX-Wert trotz der minimalen Senkung unabhängig von der

Zeichenanzahl konstant im Zielbereich blieb. Im Gegensatz dazu zeigte sich bei der inhaltlichen Korrektheit und der Regelkonformität ein deutlicher Trend: Eine zunehmende Zeichenanzahl führte zu einer klaren Verschlechterung dieser Kriterien. Ähnlich wie bei der Auswirkung der Textsorte werden auch bei dieser Hypothese zwei der drei Qualitätskriterien von der Textgröße beeinflusst, was zur Widerlegung der Hypothese B führt.

Die Hypothese C, die besagt, dass „der Einsatz von SUMM AI die Übersetzungszeit im Vergleich zum gesetzten Benchmark des manuellen Prozesses reduziert“, wurde anhand der im Log-Protokoll aufgezeichneten Ausführungszeiten der entwickelten TYPO3-Erweiterung überprüft. Die durchschnittliche Zeit pro Wort, das automatisch durch SUMM AI übersetzt wurde, betrug 0,24 Sekunden und wurde mit dem Wert von 19,54 Sekunden pro manuell übersetztes Wort verglichen. Dieser Vergleich zeigt deutlich, dass der Einsatz von dem Sprachmodell SUMM AI die Übersetzungszeit signifikant reduziert, was zur Bestätigung der Hypothese C führt.

Insgesamt konnte somit nur eine der drei aufgestellten Hypothesen bestätigt werden. Die abschließende Beantwortung der Forschungsfrage erfolgt in dem nächsten Kapitel. Die untenstehende Tabelle fasst die Hypothesen sowie die Ergebnisse ihrer Überprüfung zusammen.

Tabelle 13: Ergebnis der Hypothesen-Überprüfung<sup>164</sup>

Hypothese		Kriterien	Ergebnis
A	Die vordefinierte Textsorte hat keine Auswirkung auf die Qualität der Übersetzung durch SUMM AI im Hinblick auf die BITV 2.0-Regeln.	Formelle Verständlichkeit, inhaltliche Korrektheit, Regelkonformität	widerlegt
B	Die Textgröße, mit Normseite als Standardmaß, hat keine Auswirkung auf die Qualität der Übersetzung durch SUMM AI im Hinblick auf die BITV 2.0-Regeln.	Formelle Verständlichkeit, inhaltliche Korrektheit, Regelkonformität	widerlegt
C	Der Einsatz von SUMM AI reduziert die Übersetzungszeit im Vergleich zu dem gesetzten Benchmark des manuellen Prozesses.	Übersetztes Wort per Sekunde	bestätigt

<sup>164</sup> Eigene Darstellung

### 4.3 Haupterkenntnisse für die Forschungsfrage

Die zentralen Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung sollen nun zusammengefasst und kritisch beleuchtet werden. Diese Haupterkenntnisse dienen als Grundlage für die weiterführende Diskussion und die Formulierung der Schlussfolgerungen in den nachfolgenden Kapiteln.

Eines der in Tabelle 1 definierten Subziele war die Integration von SUMM AI in den redaktionellen Prozess über eine verfügbare API. Die entwickelte Erweiterung für TYPO3 hat gezeigt, dass die Verbindung der TYPO3-Core-API mit der API von SUMM AI eine automatische Übersetzung von Textinhalten in Leichte Sprache ermöglicht. Da das von öffentlichen Verwaltungen eingesetzte GSB 11 ebenfalls auf TYPO3 basiert (siehe Kapitel 2.2.3), ist eine wesentliche Erkenntnis die Machbarkeit dieser Automatisierung auch im Kontext von GSB.

Obwohl die Automatisierung ein bedeutender Schritt zur Steigerung der Effizienz bei der Bereitstellung von Inhalten in Leichter Sprache ist, reicht die Qualität der von SUMM AI erzeugten Ergebnisse nicht aus, um auf eine nachfolgende Überprüfung verzichten zu können. Die Auswertungen der Hypothesen A und B verdeutlichen, dass unabhängig von Textsorte oder -umfang in jeder Übersetzung eine Nachbearbeitung im Hinblick auf die Anforderungen des BITV 2.0-Regelwerks erforderlich ist. Besonders auffällig ist, dass die Textsorte „Informationsseite“ sowie alle Texte mit einer Länge von über 3.600 Zeichen sowohl in Bezug auf inhaltliche Korrektheit als auch auf Regelkonformität die schlechtesten Ergebnisse erzielten. Dies deutet darauf hin, dass das aktuelle Sprachmodell von SUMM AI für diese Texttypen nicht geeignet ist. Darüber hinaus weist die inhaltliche Korrektheit der Übersetzungen von Textüberschriften deutlich geringere Werte auf als die der übrigen Textinhalte.

SUMM AI verbessert zwar die Lesbarkeit und Leserfreundlichkeit, was durch den konstant hohen HIX-Wert und die nahezu konstante Einhaltung der Regeln 3, 5, 6, 10 und 12 des BITV 2.0 Regelwerks bestätigt wird. Der HIX misst jedoch nur die formale Verständlichkeit eines Textes anhand von Kriterien wie der Anzahl von Passivsätzen, Anglizismen sowie der durchschnittlichen Satz- und Wortlänge. Ähnlich verhält es sich mit den erwähnten BITV 2.0-Regeln, die zwar wichtige Indikatoren für Lesbarkeit und Leserfreundlichkeit darstellen, aber die inhaltliche und semantische Verständlichkeit nicht berücksichtigen – ein entscheidender

Faktor für die Zielgruppe der Leichten Sprache. Diese Diskrepanz führt dazu, dass die Texte zwar objektiv leicht zu lesen, aber nicht unbedingt leicht zu verstehen sind, was auch durch Vertreter der Zielgruppe im Rahmen des Vier-Augen-Prinzips bestätigt wurde. Dies ist problematisch, da Leichte Sprache darauf abzielt, komplexe Informationen in einer für Menschen mit kognitiven Einschränkungen oder geringer Sprachkompetenz sowie weiteren Zielgruppen aus Abbildung 2 verständlichen Weise zu vermitteln.

Wenn SUMM AI die semantische Verständlichkeit nicht ausreichend gewährleistet, besteht das Risiko, dass die erzeugten Texte zwar formal korrekt und lesbar sind, jedoch ihre eigentliche Funktion – die Vermittlung von Inhalten in leicht verständlicher Form – nicht vollständig erfüllen. Daher ist eine manuelle Überprüfung und Nachbearbeitung unerlässlich, um sicherzustellen, dass die Texte nicht nur lesbar, sondern auch inhaltlich verständlich und für die Zielgruppe geeignet sind. Diese Erkenntnis führt zu einer differenzierten Betrachtung der Hypothese C. Zwar zeigt die softwaregestützte Übersetzung durch SUMM AI im Vergleich zur manuellen Arbeit eine deutlich höhere Geschwindigkeit bei der isolierten Betrachtung dieser Variablen. Doch unter Einbeziehung weiterer Analysen aus der Auswertung muss die Zeit für die Nachbearbeitung berücksichtigt werden, da im Durchschnitt 40% der Übersetzungen im Hinblick auf die BITV 2.0-Regeln nachgearbeitet werden müssen. Eine detaillierte Berechnung der für die Nachbearbeitung pro Regel erforderlichen Zeit würde jedoch den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

Abschließend lässt sich die Forschungsfrage unter Berücksichtigung der gewonnenen Erkenntnisse beantworten. Die Integration des NLP-Modells SUMM AI in das CMS von ÖVs kann bei bestimmten Textsorten und einer kurzen Textlänge von unter 1.800 Zeichen die Effizienz der Übersetzung von Inhalten in Leichter Sprache steigern. Dabei werden die Qualitätskriterien der formalen Verständlichkeit, der inhaltlichen Korrektheit und der Konformität mit dem BITV 2.0-Regelwerk eingehalten. Allerdings nimmt die Effizienz bereits bei Texten im Umfang einer Normseite ab, da eine signifikante Nachbearbeitung erforderlich ist, um die Qualitätsstandards zu erfüllen. Besonders ungeeignet zeigt sich das NLP-Modell für die Übersetzung von Informationsseiten, da hier die inhaltliche Korrektheit und Regelkonformität deutlich geringer ausfallen.

---

## 5 Diskussion

Das vorliegende Kapitel bietet eine umfassende Behandlung der im vorherigen Kapitel gewonnenen Ergebnisse der Studie. Zunächst werden die Hauptbefunde unter Berücksichtigung der theoretischen Grundlagen der natürlichen Sprachverarbeitung durch Künstliche Intelligenz interpretiert. Im Anschluss erfolgt die Einordnung der Studie in den wissenschaftlichen Kontext, wobei bestehende Erkenntnisse aus dem Forschungsfeld erweitert und frühere wissenschaftliche Arbeiten berücksichtigt werden. Abschließend werden die Einschränkungen der durchgeführten Forschung erläutert.

### 5.1 Interpretation der Ergebnisse

Die durchgeführte Untersuchung hat mehrere Schwachstellen in den von SUMM AI generierten Übersetzungen in Leichter Sprache aufgedeckt. Die theoretischen Grundlagen, die im Rahmen der Studie entwickelt wurden, ermöglichen eine fundierte Interpretation dieser Ergebnisse.

Hypothese A wurde widerlegt, da sich die Textqualität als abhängig von der Textsorte erwies. Besonders ausgeprägt war dies bei der Textsorte „Informationsseite“, bei der die Qualität der Übersetzungen signifikant schlechter war als bei den anderen untersuchten Textsorten. Ein möglicher Grund für dieses Ergebnis könnte in der spezifischen Textstruktur von Informationsseiten liegen. Im Vergleich zu Gesetzen, Verordnungen und Pressemitteilungen, die durch standardisierte Strukturen und konsistente Terminologie gekennzeichnet sind, weisen Informationsseiten eine geringere Kohärenz und ein weniger festgelegtes inhaltliches Muster auf. Der zum Training des SUMM AI verwendete Datensatz scheint daher nicht ausreichend zu sein, um die weniger kohärenten und standardisierten Inhalte von Informationsseiten vollständig zu generalisieren.

Diese unzureichende Generalisierung wird zudem durch die mangelnde Umsetzung der Regel 4 des BITV 2.0-Regelwerks verstärkt. Während einige Fachbegriffe und Anglizismen in den Übersetzungen sinnvoll erläutert wurden, blieben andere unzureichend erkannt oder verarbeitet. Besonders auffällig ist dies bei zusammengesetzten Wörtern, die an verschiedenen Stellen des Textes nicht

korrekt als solche identifiziert und daher nicht durch Bindestriche getrennt wurden. Im Gegensatz dazu werden die formalen Kriterien für Lesbarkeit und Nutzerfreundlichkeit in Leichter Sprache, wie beispielsweise die zur Berechnung des HIX herangezogenen Werte (siehe Anhang 5), konsequent erfüllt. Dies liegt daran, dass feste Regeln wie die zur HIX-Berechnung oder die BITV 2.0-Regel 10, die nur einen Satz pro Zeile erfordert, mit deutlich weniger Trainingsdaten generalisierbar sind, im Gegensatz zu den komplexeren inhaltlichen Transformationen, die für eine vollständige Generalisierung einen wesentlich größeren Trainingsdatensatz benötigen. Aus diesem Grund wird nicht nur der Zielwert für Leichte Sprache im HIX erreicht, sondern auch die Regeln 3, 5, 6 und 12 des BITV 2.0 konsequent eingehalten.

Die Widerlegung der Hypothese B erfolgte aufgrund der nachgewiesenen Abhängigkeit zwischen der Zeichenanzahl und der Übersetzungsqualität. Die Qualität der Übersetzungen nahm mit zunehmender Textlänge ab. Dies deutet auf eine derzeit begrenzte Kontextverarbeitung des verwendeten Sprachmodells hin. SUMM AI scheint auf eine begrenzte Speichergröße für Zeichen beschränkt zu sein, was dazu führt, dass das Modell ab etwa 1.800 Zeichen Schwierigkeiten hat, auf kontextrelevante Informationen aus den früheren Textabschnitten zuzugreifen. Diese Annahme wird durch die inkonsequente Einhaltung der BITV 2.0-Regel 8, „Erhebliche Inhalte sind voranzustellen“, unterstützt. Bei der manuellen Kontrolle der experimentell gewonnenen übersetzten Texte traten häufig inhaltliche Wiederholungen auf, was ebenfalls auf eine begrenzte Speicherkapazität für den Gesamtkontext bei SUMM AI hindeutet. Auch die Vernachlässigung der Regel 9 („Bedeutsame Informationen und Überschriften sind hervorzuheben.“) deutet darauf hin, dass das Modell nicht in der Lage ist, ausreichend Kontext zu speichern, um nach der Texttransformation abschließend die wichtigen Inhalte zu identifizieren und hervorzuheben.

Eine deutlich schlechtere Qualität wiesen die übersetzten Textüberschriften auf, mit Ausnahme derjenigen der Textsorte 'Gesetz/Verordnung'. Diese Überschriften bestehen überwiegend aus der Nummer und Bezeichnung des Gesetzes oder der Verordnung, was eine klare und standardisierte Struktur bietet. Es wird vermutet, dass SUMM AI ohne den notwendigen Kontext Schwierigkeiten hat, diese Informationen angemessen zu vereinfachen. Eine mögliche Lösung könnte darin bestehen, die Übersetzungslogik so anzupassen, dass Überschriften gemeinsam mit dem jeweiligen Textinhalt übersetzt werden. Dadurch könnte das Modell

besser in der Lage sein, den Kontext zu erfassen und eine kohärente und verständliche Übersetzung zu gewährleisten.

## **5.2 Einordnung in wissenschaftlichen Kontext**

Die durchgeführte Forschung erweitert das bestehende Wissen zur Nutzung von Künstlicher Intelligenz für die Übersetzung digitaler Textinhalte des öffentlichen Sektors in Leichte Sprache, wie im Forschungsziel des Kapitels 1.3 definiert. Das gezielte Experiment in einer simulierten redaktionellen Umgebung, die den Arbeitsbedingungen der öffentlichen Verwaltungen oder deren digitalen Dienstleistern nachempfunden wurde, ermöglichte eine möglichst realistische Datenerhebung. Dies wurde durch die praktische Umsetzung ermöglicht, bei der TYPO3, ein weit verbreitetes Content-Management-System der öffentlichen Verwaltungen, durch die TYPO3-CoreAPI und die SUMM AI API erweitert wurde, um die automatische Textübersetzung direkt in den redaktionellen Workflow zu integrieren. Im vorherigen Kapitel „Interpretation der Ergebnisse“ wurde das für das Experiment ausgewählte Sprachmodell, das speziell auf die Übersetzung in Leichte Sprache optimiert wurde, bewertet. Es wurden mögliche Ursachen für die unzureichende Generalisierung und Kontextspeicherung aufgezeigt, die auch für andere KI-Modelle mit ähnlichen Aufgaben von Bedeutung sind.

Das Realisierungskonzept dieser Studie orientierte sich an dem Experiment von (Deilen, Hernández Garrido, Lapshinova-Koltunski, & Maaß, 2023), das die Leistungsfähigkeit des Sprachmodells ChatGPT bei der Übersetzung in Leichte Sprache evaluierte. Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigten, dass das betreffende NLP-Modell nicht in der Lage war, den Inhalt durchgehend korrekt wiederzugeben und den Text ausreichend auf das Niveau der Leichten Sprache zu vereinfachen. Daher konnte dieses Modell nur als unterstützendes Werkzeug für professionelle Übersetzer verwendet werden, da die erzeugten Übersetzungen einer zusätzlichen Nachbearbeitung bedurften. Es ist dabei zu beachten, dass das amerikanische Unternehmen OpenAI, im Gegensatz zur SUMM AI GmbH, sein KI-Modell nie als speziell für die Leichte Sprache positionierte. Umso bemerkenswerter ist die Erkenntnis, dass auch ein spezifisch für Leichte Sprache trainiertes deutsches Sprachmodell aus dem Jahr 2024 ähnliche Ergebnisse zeigt, auch wenn die Übersetzungen für einige kürzere

Textsorten korrekt waren. Die Untersuchungsergebnisse weichen jedoch stark von den Beobachtungen von (Manning, 2024) bezüglich SUMM AI im Vergleich zu anderen KI-Tools für Leichte Sprache ab. Während in Mannings Leistungsbewertung, wie im Anhang 6 dargestellt, die Verständlichkeit, inhaltliche Relevanz der übersetzten Inhalte sowie die direkte Ansprache der Leser als sehr positiv hervorgehoben wurden, konnte diese Leistung in der vorliegenden Studie mit dem verwendeten Testdatenpool nicht repliziert werden.

### **5.3 Einschränkungen**

Im Rahmen dieser Arbeit wurde lediglich ein Interview zur Ermittlung des redaktionellen Workflows durchgeführt. Dies liegt darin begründet, dass die Literaturrecherche keinen standardisierten Prozess für redaktionelle Tätigkeiten identifizieren konnte und die Auslagerung von Dienstleistungen es jeder Agentur ermöglicht, hausinterne Prozesse individuell zu gestalten. Im Gegensatz dazu sind in öffentlichen Verwaltungen standardisierte Verfahren häufiger anzutreffen. Die daraus resultierende Fokussierung des entwickelten Werkzeugs zur automatischen Übersetzung auf einen einzigen redaktionellen Prozess stellt eine wesentliche Limitation dieser Arbeit dar. Da sich sowohl die Nutzergruppen als auch die verwendeten Content-Typen zwischen verschiedenen Organisationen unterscheiden können, ist die Generalisierbarkeit des Werkzeugs dadurch eingeschränkt.

Ein weiteres Hindernis für die Generalisierbarkeit stellt die Beschränkung auf ein einziges CMS dar. Als Software-System zur Verwaltung von Webinhalten wurde TYPO3 ausgewählt, da es die Grundlage für den GSB 11 bildet. Obwohl das ITZBund den GSB als CMS für deutsche öffentliche Verwaltungen anbietet, ist dessen Nutzung nicht verpflichtend. Dies bedeutet, dass Kommunen oder Bundesländer möglicherweise andere CMS einsetzen. Für diese Systeme wäre dann eine separate Erweiterung erforderlich, was die Anwendbarkeit des entwickelten Werkzeugs weiter einschränkt.

Für das Experiment wurde lediglich eine Methode der Übersetzung gewählt, nämlich die schrittweise Übersetzung. Dabei wird für jeden Website-Inhalt und dessen Eigenschaft „Header“ jeweils ein neues POST-Request an die SUMM AI API gesendet. Ein holistischer Ansatz, bei dem der gesamte Textinhalt für den

HTTP-Body-Header zunächst zu einem Text transformiert wird und nach der API-Antwort die Inhalte wieder den jeweiligen TYPO3-Elementen zugewiesen werden, könnte potenziell zu einer höheren Übersetzungsqualität führen. Dies liegt daran, dass das NLP-Modell bei diesem Ansatz den Gesamtkontext der Website berücksichtigt. Diese Einschränkung zeigt sich insbesondere bei der Qualität der übersetzten Überschriften (siehe Abbildung 22 und Abbildung 23).

Aufgrund der kostenpflichtigen Natur des SUMM AI-Abonnements wurde nur ein Paket für 36.000 Zeichen erworben. Dies führte dazu, dass die Größe des Datenpools und die durchgeführte Kategorisierung auf jeweils vier Texte pro Textsorte und Textlänge mit insgesamt 12 Beispieltextrn für das Experiment begrenzt werden musste. Die entwickelte Erweiterung beschränkt sich zudem ausschließlich auf die Übersetzung von Textinhalten des TYPO3-Content-Typs „Text“. Es ist jedoch zu beachten, dass auch andere Medien, wie Bilder oder Videos, die Textinhalte ergänzen können. Regel 11 des BITV 2.0 Regelwerks fordert sogar die Nutzung aussagekräftiger Bilder. Diese Einschränkungen haben direkte Auswirkungen auf die Aussagekraft und Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse.

---

## 6 Schlussfolgerung

Dieses abschließende Kapitel fasst die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung zusammen, gibt praktische Empfehlungen für die ÖVs und bietet einen Ausblick auf zukünftige Entwicklungen sowie Forschungsvorschläge. Es umfasst die Hauptbefunde der Studie, konkrete Handlungsempfehlungen zur Optimierung von KI-gestützten Übersetzungswerkzeugen und skizziert zukünftige Forschungsrichtungen zur Verbesserung der Qualität und Effizienz automatisierter Übersetzungsprozesse.

### 6.1 Zusammenfassung

Die durchgeführte Studie untersuchte die Auswirkungen des Einsatzes des Sprachmodells SUMM AI auf die Qualität und Effizienz der Erstellung von Inhalten in Leichter Sprache innerhalb von Content-Management-Software, die von ÖVs genutzt wird. Die zentrale Forschungsfrage zielte darauf ab, das Potenzial der Nutzung der KI zur Übersetzung der für ÖVs typischen digitalen Textinhalte in Leichte Sprache zu erforschen. Um diese Forschungsfrage zu beantworten, wurden mehrere Subziele definiert und sequenziell verfolgt.

Zunächst wurden die Kriterien und Regeln für Leichte Sprache anhand des BITV 2.0 Regelwerks erarbeitet, basierend auf einer umfassenden Literaturrecherche. Im Anschluss wurden die digitalen Dienstleistungen des E-Governments und die entsprechenden Verwaltungs- und Erstellungprozesse untersucht. In diesem Zusammenhang wurde das Content-Management-System GSB11 identifiziert, das auf dem Open-Source-CMS TYPO3 basiert. Des Weiteren wurde die Funktionsweise von Sprachmodellen und deren Trainingsmethoden erforscht. Dies umfasste auch die Analyse des NLP-Modells der SUMM AI GmbH und dessen Integrationsmöglichkeiten. Um diese Forschungsfrage beantworten zu können

Auf Grundlage der gewonnenen Informationen über die Qualitätskriterien für Leichte Sprache und die eingesetzte Software in den öffentlichen Verwaltungen wurden drei Hypothesen formuliert, deren Überprüfung zur Beantwortung der Forschungsfrage diente. Zur Überprüfung dieser Hypothesen wurde ein Realisierungskonzept entwickelt, das eine Datenerhebung im Rahmen eines

---

Experiments vorsah. Das im Experiment verwendete Werkzeug wurde als Erweiterung für das TYPO3-CMS entwickelt und ermöglicht unter Nutzung der TYPO3-CoreAPI und der SUMM AI API eine automatische Übersetzung von Webinhalten in Leichte Sprache.

Um das Experiment entsprechend vorzubereiten, wurden im Rahmen eines Interviews mit einer Agentur, die Dienstleistungen für ÖVs erbringt, Informationen zum eingesetzten redaktionellen Prozess sowie zu den Ausgangsdaten hinsichtlich der für die Übersetzung benötigten Zeit eingeholt. Diese Informationen dienten als Grundlage, um in einer lokalen Installation von TYPO3 den redaktionellen Prozess sowie die relevanten Rollen adäquat einzurichten. Zur Vorbereitung des Datenpools mit Beispieltextrn war es zunächst erforderlich, eine Auswahl der von ÖVs erstellten Webinhalte zu treffen und diese nach Textsorte und -länge zu kategorisieren. Zu diesem Zweck wurden die E-Government-Portale von insgesamt 16 Bundesministerien und -ländern mittels der Webcrawling-Software ScreamingFrog durchsucht. Abschließend wurden jeweils vier Texte aus den Kategorien „Gesetz / Verordnung“, „Pressemitteilung“ und „Informationsseite“ ausgewählt, die ein möglichst breites Spektrum an Anforderungen für das NLP-Modell abdecken. Diese Texte stammten von den Bundesministerien BMG, BMAS und BMUV. Die ausgewählten 12 Texte wurden anschließend nach ihrer Zeichenanzahl in die Kategorien „kurz“, „standard“ und „lang“ eingeteilt. Die abschließende Durchführung des Experiments erfolgte durch die Installation und Konfiguration der entwickelten TYPO3-Erweiterung sowie das Anlegen der ausgewählten Beispiele als Webinhalte des Typs „Text“.

Die Auswertung der experimentellen Daten widerlegte zwei von drei Hypothesen. Zwar reduziert SUMM AI die Übersetzungszeit, doch die Qualität der Ergebnisse variiert stark je nach Textsorte und -länge. Das Sprachmodell verbessert zwar die Lesbarkeit und Leserfreundlichkeit im Vergleich zu Standarddeutsch, jedoch leidet die inhaltliche Verständlichkeit durch niedrige Korrektheit und Regelkonformität, wodurch die Texte für die Zielgruppen der Leichten Sprache oft ungeeignet werden. Besonders die Textsorte „Informationsseite“ und Texte ab einer Länge von 3.600 Zeichen weisen die geringste Qualität auf. Somit kann SUMM AI die Effizienz der Übersetzung nur bei bestimmten Textsorten und kurzen Texten unter 1.800 Zeichen steigern. Bei längeren Texten, etwa im Umfang einer Normseite, nimmt die Effizienz ab, da eine erhebliche Nachbearbeitung notwendig ist, um die Qualitätsstandards zu erfüllen.

## 6.2 Handlungsempfehlung für Administrative

Die Auswertung der Webcrawling-Daten zeigt ein ernüchterndes Ergebnis: die deutschen ÖVs bieten bereits auf den E-Gov-Portalen der Bundesministerien und -länder nicht ausreichend Informationen in Leichter Sprache an, wie in Abbildung 11 grafisch dargestellt. Dies bedeutet, dass über 10 % der deutschen Bevölkerung, wie in Kapitel 2.1.2 berechnet, von grundlegenden politischen Informationen ausgeschlossen werden. Zwar erfüllen die derzeit verfügbaren Inhalte in Leichter Sprache die Mindestanforderungen der BITV 2.0, doch gewährleisten sie keineswegs eine echte Barrierefreiheit. Diese wird nur durch gleichberechtigten Zugang zu denselben Informationen, die auch in Standarddeutsch verfügbar sind, ermöglicht. Um dem entgegenzuwirken und das Angebot an Informationen in Leichter Sprache zu erweitern, wurden für den Bund, dessen Webinhalte in dieser Arbeit untersucht wurden, die folgenden drei Handlungsempfehlungen entwickelt.

Der im Kapitel 4.1.4 berechnete Benchmarkwert von 19,54 Sekunden pro manuell erzeugtem Wort in Leichter Sprache verdeutlicht, dass angesichts des im Kapitel 2.2.1 identifizierten Fachkräftemangels in ÖVs eine manuelle Übersetzung aller Webinhalte in Leichte Sprache praktisch unmöglich ist. Die aktuelle Nutzung spezifischer Sprachmodelle zur automatisierten Übersetzung, wie am Beispiel von SUMM AI, führt jedoch zu unzureichender Übersetzungsqualität. Die experimentellen Daten zeigen insbesondere bei längeren Texten und bestimmten Textsorten deutliche Qualitätsmängel. Um das Potenzial dieser Sprachmodelle zu verbessern und ihre Einsatzmöglichkeiten durch Training zu erweitern, sollte der Bund die Weiterentwicklung bestehender deutscher spezialisierter NLP-Modelle gezielt finanziell unterstützen.

Die derzeitigen Sprachmodelle, die speziell zur Vereinfachung deutscher Texte entwickelt werden, können die notwendige Überprüfung nicht vollständig ersetzen. Diese Überprüfung, wie sie beispielsweise in den Regelwerken von Netzwerk Leichte Sprache und Inclusion Europe weiterhin gefordert wird (siehe Kapitel „Regelwerke“), erfordert eine qualifizierte Person mit entsprechender Schulung in Leichter Sprache. Angesichts des Fachkräftemangels in diesem Bereich ist es notwendig, nicht nur in Übersetzungstools zu investieren, sondern auch in KI-gestützte Qualitätssicherungssysteme. Diese Systeme sollten in der Lage sein, Inhalte auf Regelkonformität und inhaltliche Korrektheit in Leichter

---

Sprache zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen, um die Effizienz zu steigern und den Mangel an qualifizierten Fachkräften abzufedern.

Mit der Einführung von GSB und dessen Überarbeitung auf Open-Source-Basis von TYPO3 ab Version 11 stellt das ITZBund den ÖVs bereits ein erweiterbares und leistungsstarkes CMS zur Verfügung. Allerdings wird die Verpflichtung zur Einhaltung der BITV 2.0 im Hinblick auf Leichte Sprache in GSB 11 noch nicht durch eine native Funktion unterstützt; stattdessen sind zusätzliche Erweiterungen oder Eigenentwicklungen erforderlich. Da der Bund dieses CMS als Standardlösung für das Web-Content-Management bei ÖVs positioniert, wäre es sinnvoll, die automatische, KI-gestützte Übersetzung von Inhalten in Leichte Sprache direkt in die bestehende GSB-Infrastruktur zu integrieren und als Standardfeature anzubieten. Dieser Schritt würde insbesondere Kommunen unterstützen, die nicht über die erforderlichen finanziellen Mittel und das Fachpersonal zur eigenständigen Einrichtung und Anpassung von GSB verfügen. Durch die Bereitstellung einer standardisierten, KI-gestützten Lösung zur automatischen Übersetzung in Leichte Sprache könnten auch kleinere Verwaltungseinheiten die BITV 2.0-Anforderungen erfüllen, ohne auf kostspielige externe Dienstleistungen angewiesen zu sein.

### **6.3 Ausblick**

Die Untersuchung der Integration des Sprachmodells SUMM AI in die redaktionellen Prozesse der Web-Content-Verwaltung öffentlicher Verwaltungen hat gezeigt, dass das Modell in seiner aktuellen Version nur bei begrenzter Textgröße und bestimmten Textsorten den Anforderungen der Leichten Sprache gemäß BITV 2.0 gerecht wird. Dennoch bleiben mehrere Fragen offen, die weitere detaillierte Forschung erfordern.

Die Studie konnte nicht abschließend klären, welche spezifischen Faktoren die Regelkonformität und inhaltliche Korrektheit automatisierter Übersetzungen beeinflussen. Auch bleibt unklar, wie der Einsatz von KI-gestützten Übersetzungswerkzeugen auf kommunaler Ebene konkret umgesetzt werden kann und welche langfristigen Auswirkungen auf die Barrierefreiheit in der Praxis zu erwarten sind. Zudem ist nicht abschließend geklärt, inwieweit die

exemplarische Integration auf alle öffentlichen Verwaltungen in Deutschland übertragbar ist. Auf Basis der Hauptkenntnisse aus Kapitel 4.3 ergeben sich außerdem weitere zentrale Fragen, die für eine erfolgreiche Integration von KI in die Verwaltung von Inhalten in Leichter Sprache entscheidend sind. Es muss geklärt werden, wie KI-gestützte Übersetzungstools weiter optimiert werden können, um den spezifischen Anforderungen von Leichter Sprache besser gerecht zu werden. Ebenso sollte untersucht werden, wie die Qualität automatisierter Übersetzungen die Akzeptanz und Nutzung der Inhalte durch die Zielgruppe beeinflusst.

Die im Kapitel „Einschränkungen“ beschriebenen Limitationen der Studie bieten Ansatzpunkte für zukünftige Forschungsarbeiten. Zukünftige Studien sollten den redaktionellen Workflow über den derzeitigen Fokus hinaus erweitern und unterschiedliche redaktionelle Prozesse und CMS integrieren. Auch alternative Übersetzungsansätze und die Erweiterung auf verschiedene Medientypen wie Bilder, Videos und interaktive Inhalte sollten untersucht werden. Schließlich ist es wichtig, die Skalierbarkeit und Effizienz der entwickelten Lösung bei großen Datenmengen zu prüfen. Die Vielzahl an noch nicht wissenschaftlich untersuchten Sprachmodellen, die im Anhang 6 aufgeführt sind, bietet zusätzliches Potenzial für zukünftige Forschung und Vergleiche mit den Ergebnissen dieser Studie.

Die rasante Weiterentwicklung von KI, wie in Kapitel 2.3.1 erläutert, zeigt das enorme Potenzial für Fortschritte in der automatisierten Textgenerierung in Leichter Sprache. Dieses Forschungsfeld benötigt jedoch umfassende Studien, um die vorhandenen Lücken zu schließen. Die fortwährenden rechtlichen Anforderungen durch BITV 2.0 und BfSG könnten die Forschung und Verbesserung von KI-Modellen vorantreiben, insbesondere da in vielen Fällen die Ressourcen für manuelle Übersetzungen fehlen. Die Hoffnung besteht, dass diese Entwicklungen zu einem gleichberechtigten Zugang zu staatlichen und kommunalen Informationen für alle Menschen in Deutschland führen werden.

Zusammenfassend bietet die vorliegende Arbeit wertvolle Einblicke in die Nutzung von KI zur Erstellung von Inhalten in Leichter Sprache im öffentlichen Sektor, weist jedoch auch auf bestehende Herausforderungen hin. Weitere Forschung ist erforderlich, um die Qualität und Effizienz automatisierter Übersetzungsprozesse zu verbessern und die Barrierefreiheit in der Praxis zu gewährleisten.

## Literaturverzeichnis

- Anschütz, M., Oehms, J., Wimmer, T., & Groh, G. (2023). *Language Models for German Text Simplification: Overcoming Parallel Data Scarcity through Style-specific Pre-training*. München: Technische Universität München. Von <https://arxiv.org/pdf/2305.12908> abgerufen
- Appinio, & GermanAI. (6. April 2024). *Kommt Künstliche Intelligenz (KI) in deinem Unternehmen zum Einsatz? [Graph]*. Abgerufen am 1. Juni 2024 von Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1426837/umfrage/einsatz-von-kuenstlicher-intelligenz-im-unternehmen/>
- Barker, D. (2016). *Web Content Management: Systems, Features, and Best Practices* (1. Ausg.). Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
- Bogumil, J. (2024). *Handwörterbuch des politischen Systems: Öffentliche Verwaltung*. Abgerufen am 13. Juni 2024 von bpb: Bundeszentrale für politische Bildung: <https://www.bpb.de/kurzknapp/lexika/handwoerterbuch-politisches-system/511486/oeffentliche-verwaltung/>
- Bredel, U., & Maaß, C. (2016). *Leichte Sprache - Theoretische Grundlagen. Orientierung für die Praxis* (1. Ausg.). Berlin: Dudenverlag.
- BuiltWith. (11. März 2024). *Gesamtzahl der mit TYPO3 erstellten Webseiten weltweit in ausgewählten Monaten von Oktober 2019 bis Februar 2024 (in 1.000) [Graph]*. Abgerufen am 16. Juni 2024 von Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/321009/umfrage/weltweite-anzahl-der-mit-typo3-erstellten-internetseiten/>
- Bundesamt für Justiz (1). (27. April 2022). *Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen (Behindertengleichstellungsgesetz - BGG)*. Abgerufen am 29. Mai 2024 von Gesetze im Internet: <https://www.gesetze-im-internet.de/bgg/BJNR146800002.html>
- Bundesamt für Justiz (2). (12. September 2011). *Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz (Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung - BITV 2.0)*. Abgerufen am 29. Mai 2024 von Gesetze im Internet: [https://www.gesetze-im-internet.de/bitv\\_2\\_0/BJNR184300011.html](https://www.gesetze-im-internet.de/bitv_2_0/BJNR184300011.html)

- Bundesfachstelle Barrierefreiheit. (2024, Oktober 2023). *FAQ zum Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG)*. Abgerufen am 30. Mai von Bundesfachstelle Barrierefreiheit: [https://www.bundesfachstelle-barrierefreiheit.de/DE/Fachwissen/Produkte-und-Dienstleistungen/Barrierefreiheitsstaerkungsgesetz/FAQ/faq\\_node.html#doc3b6cac20-a0bb-4b25-9f16-69d6e89b60cdbodyText18](https://www.bundesfachstelle-barrierefreiheit.de/DE/Fachwissen/Produkte-und-Dienstleistungen/Barrierefreiheitsstaerkungsgesetz/FAQ/faq_node.html#doc3b6cac20-a0bb-4b25-9f16-69d6e89b60cdbodyText18)
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales. (2014). *Leichte Sprache: Ein Ratgeber*. Bonn: Bundesministerium für Arbeit und Soziales.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung. (23. August 2023). *Eckpunkte KI-Aktionsplan: Spitzenposition für Deutschland und Europa*. Abgerufen am 17. Juli 2024 von Bundesministerium für Bildung und Forschung: <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/2023/08/230823-ki-aktionsplan-ank%C3%BCndigung.html>
- Bundesverband der Unternehmen der Künstlichen Intelligenz in Deutschland e.V. (2024). *Mitglieder*. Abgerufen am 1. Juni 2024 von KI Bundesverband: <https://ki-verband.de/mitglieder/>
- Bundesvereinigung Lebenshilfe e. V. (2024). *Wörterbuch in Leichter Sprache*. Abgerufen am 5. Juni 2024 von Lebenshilfe: [https://www.lebenshilfe.de/woerterbuch?tx\\_lfdictionary\\_list%5Baction%5D=list&tx\\_lfdictionary\\_list%5Bcontroller%5D=Dictionaryentry&tx\\_lfdictionary\\_list%5Bletter%5D=&tx\\_lfdictionary\\_list%5Boffset%5D=0&cHash=e8d89d703a82516284f7a0d129a98b25#glossary-list](https://www.lebenshilfe.de/woerterbuch?tx_lfdictionary_list%5Baction%5D=list&tx_lfdictionary_list%5Bcontroller%5D=Dictionaryentry&tx_lfdictionary_list%5Bletter%5D=&tx_lfdictionary_list%5Boffset%5D=0&cHash=e8d89d703a82516284f7a0d129a98b25#glossary-list)
- Büro für Leichte Sprache. (2024). *Zertifikat für Leichte Sprache*. Abgerufen am 4. Juni 2024 von Büro für Leichte Sprache: <https://ls.lhhh.de/zertifikat-leichte-sprache/>
- DeepL SE. (Juni 2024). *DeepL API Pro-Paket*. Abgerufen am 30. 07 2024 von DeepL-Hilfecenter: <https://support.deepl.com/hc/de/articles/360020685440-DeepL-API-Pro-Paket#:~:text=%C3%9Cbersetzung%20in%20DeepL%2DQualit%C3%A4t,monatliches%20Limit%20zur%20Kostenkontrolle%20festzulegen>
- Deilen, S., Hernández Garrido, S., Lapshinova-Koltunski, E., & Maaß, C. (2023). *Using ChatGPT as a CAT tool in Easy Language translation*. Hildesheim: Universität Hildesheim.
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (2016). *Übersetzungsdienstleistungen – Anforderungen an Übersetzungsdienstleistungen (ISO 17100:2015); Deutsche Fassung EN ISO 17100:2015*. Berlin: Beuth Verlag GmbH. Von

- Der Qualitätsstandard DIN EN ISO 17100:2015:  
<https://qualitätsstandard.iso17100.com> abgerufen
- Europäische Kommission. (23. September 2023). *Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft (DESI) 2022: Deutschland*. Abgerufen am 10. Juni 2024 von Gestaltung der digitalen Zukunft Europas: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/de/policies/desi-germany>
- Europäisches Parlament. (19. Juni 2024). *KI-Gesetz: erste Regulierung der künstlichen Intelligenz*. Abgerufen am 20. Juni 2024 von Europäisches Parlament: Themen - Digitales - Künstliche Intelligenz: <https://www.europarl.europa.eu/topics/de/article/20230601STO93804/ki-gesetz-erste-regulierung-der-kunstlichen-intelligenz>
- Future of Life Institute. (2024). *Zusammenfassung des AI-Gesetzes auf hoher Ebene*. Abgerufen am 10. Juni 2024 von EU Artificial Intelligence Act: <https://artificialintelligenceact.eu/de/high-level-summary/>
- Goethe Institut Deutschland. (28. Mai 2024). *Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen*. Von Goethe Institut Deutschland: <https://www.goethe.de/ins/de/de/kur/dln/ger.html> abgerufen
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Coruvilla, A. (2018). *Deep Learning: Das umfassende Handbuch. Grundlagen, aktuelle Verfahren und Algorithmen, neue Forschungsansätze*. (1. Aufl.). Frechen: mitp Verlags GmbH & Co. KG.
- Grimmer, K. (2004). *Öffentliche Verwaltung in Deutschland: Grundlagen, Funktionen, Reformen. Eine problemorientierte Einführung* (1. Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gross, S. (2023). *Leichte Sprache - Grundlagen und Anleitung für eine barrierefreie Kommunikation* (1. Aufl.). Bern: Hogrefe.
- Heinecke, A. M. (2012). *Mensch-Computer-Interaktion: Basiswissen für Entwickler und Gestalter* (2. Aufl.). Berlin Heidelberg: Springer.
- Hurraki. (2024). *Hurraki: Artikel von A bis Z*. Abgerufen am 5. Juni 2024 von Hurraki Wörterbuch für leichte Sprache: [https://hurraki.de/wiki/Hurraki:Artikel\\_von\\_A\\_bis\\_Z](https://hurraki.de/wiki/Hurraki:Artikel_von_A_bis_Z)
- Inclusion Europe. (2009). *Informationen für alle: Europäische Regeln, wie man Informationen leicht lesbar und leicht verständlich macht* (1. Aufl.). Brüssel: Eigenverlag.
- Initiative D21. (20. Februar 2023). *Anteil der Internetnutzer nach Altersgruppen in Deutschland in den Jahren 2014 bis 2022 [Graph]*. Abgerufen am 14. Juni 2024 von Statista:

- <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/3101/umfrage/internetnutzung-in-deutschland-nach-altersgruppen/>
- ITZBund Dienstsitz Bonn (1). (2024). *Government Site Builder 11*. Abgerufen am 2. August 2024 von Informationstechnikzentrum Bund: <https://produkt.gsb.bund.de/gsb11>
- ITZBund Dienstsitz Bonn (2). (2. August 2024). *Government Site Builder 7*. Von Informationstechnikzentrum Bund: <https://produkt.gsb.bund.de/gsb7> abgerufen
- Klenk, T., Nullmeier, F., & Wewer, G. (2020). *Handbuch Digitalisierung in Staat und Verwaltung* (1. Ausg.). Wiesbaden: Springer VS.
- Lenhard, A., & Lenhard, W. (2017). *Berechnung des Lesbarkeitsindex LIX nach Björnson*. Abgerufen am 14. Juli 2024 von Psychometrica: <https://www.psychometrica.de/lix.html>
- Macgilchrist, F. (2014). *Academic Writing*. Paderborn : Brill Schöningh.
- Magris, M., & Ross, D. (2015). Barrierefreiheit auf Webseiten von Gebietskörperschaften: ein Vergleich zwischen Deutschland, Italien und den Niederlanden. *trans-com*, 8(1), S. 8-39.
- Manning, S. (29. Januar 2024). *KI-Tools für Einfache Sprache: Leistungen von 10 Tools auf einen Blick*. Abgerufen am 5. Juni 2024 von Multisprech: <https://multisprech.org/2024/05/22/ki-tools-fur-einfache-sprache-leistungen-von-10-tools-auf-einen-blick/>
- Mediendienst Integration. (5. April 2024). *Gesamtzahl der offiziell gezählten Kriegsflüchtlinge aus der Ukraine in Deutschland von März 2022 bis März 2024 [Graph]*. Abgerufen am 23. Mai 2024 von Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1294820/umfrage/kriegsfluechtlinge-aus-der-ukraine-in-deutschland/>
- Mensch zuerst - Netzwerk People First Deutschland e.V. (kein Datum). *Wer sind wir? - Der Verein*. Abgerufen am 29. Mai 2024 von Der Verein Mensch zuerst - Netzwerk People First Deutschland e.V.: <https://www.menschzuerst.de/pages/startseite/wer-sind-wir/verein.php>
- Next Move Strategy Consulting. (15. Januar 2023). *Marktvolumen für Künstliche Intelligenz weltweit im Jahr 2021 und 2022 mit einer Prognose bis 2030 (in Millionen US-Dollar)[Graph]*. Abgerufen am 1. Juni 2024 von Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1405265/umfrage/kuenstliche-intelligenz-marktvolumen/>
- OECD. (22. November 2018). *Prävalenz von Demenz in ausgewählten europäischen Ländern im Jahr 2018 und Prognose für das Jahr 2040*

- [Graph]. Abgerufen am 23. Mai 2024 von Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/647109/umfrage/praevaelenz-von-demenz-in-ausgewaehlten-europaeischen-laendern/>
- PCS Berlin GmbH. (18. Dezember 2023). *Welche Probleme haben die Ukrainer hier in Deutschland?* Abgerufen am 23. Mai 2024 von PCS Berlin GmbH: <https://www.pcs-weiterbildung.de/fachtexte/welche-probleme-haben-die-ukrainer-hier-in-deutschland/#:~:text=Sprachbarriere%3A%20Eine%20der%20größten%20Herausforderungen,Gesellschaft%20und%20den%20Arbeitsmarkt%20erschweren.>
- Rayner, K., Pollasek, A., Ashby, J., & Clifton Jr., C. (2012). *Psychology of Reading* (2. Aufl.). Oxfordshire: Routledge.
- Readable. (2024). *The SMOG Index*. Abgerufen am 13. August 2024 von Readable - Readability score: <https://readable.com/readability/smog-index/#:~:text=SMOG%20stands%20for%20'Simple%20Measure,of%20030%20sentences%20or%20more.>
- Russel, S., & Norvig, P. (2022). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4. Aufl.). Harlow: Pearson Education Limited.
- Schlüssel Leichte Sprache Anne Quabeck & Annika Wolfram GbR. (2024). *Unsere Leistungen*. Abgerufen am 4. Juni 2024 von Schlüssel Leichte Sprache: <https://schluessel-leichte-sprache.de/leistungen>
- Schmid, A. (2019). *Verwaltung, eGovernment und Digitalisierung: Grundlagen, Konzepte und Anwendungsfälle* (1. Aufl.). Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Schubert, K., & Klein, M. (2024). *Das Politlexikon: Demokratie*. Abgerufen am 14. Juni 2024 von Die bpb: <https://www.bpb.de/kurzknapp/lexika/politiklexikon/17321/demokratie/>
- Spörrer, S. (2019). *Content Management Systeme: Begriffsstruktur und Praxisbeispiel*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Statista. (2024). *Industrien & Märkte: Öffentlicher Dienst in Deutschland*. Abgerufen am 13. Juni 2024 von Statista: <https://de.statista.com/statistik/studie/id/104419/dokument/oeffentlicher-dienst-in-deutschland/>
- Statistisches Bundesamt. (20. Juni 2023). *Bevölkerungsstand: Bevölkerung nach Altersgruppen*. Abgerufen am 22. Mai 2024 von Statistisches Bundesamt: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/bevoelkerung-altersgruppen-deutschland.html>

- 
- SUMM AI GmbH (1). (2024). *Unser Tool: Über das Tool*. Abgerufen am 14. Juni 2024 von SUMM AI: <https://summ-ai.com/ueber-das-tool/>
- SUMM AI GmbH (2). (2024). *SUMM AI API*. Abgerufen am 10. Juni 2024 von SUMM AI: <https://backend.summ-ai.com/api/docs/>
- TYPO3 Association (1). (2024). *The History of TYPO3*. Abgerufen am 16. Juni 2024 von TYPO3: <https://typo3.org/project/history>
- TYPO3 Association (2). (2024). *TYPO3 Enterprise CMS*. Abgerufen am 16. Juni 2024 von TYPO3: <https://typo3.org/cms/features>
- TYPO3 Association (3). (2024). *Secure, Performant, Scalable*. Abgerufen am 15. Juni 2024 von TYPO3: <https://typo3.org/cms/features/secure-performant-scalable>
- TYPO3 Association (4). (2024). *TYPO3 GitHub Department*. Abgerufen am 15. Mai 2024 von GitHub: <https://github.com/TYPO3>
- TYPO3 Association (5). (2024). *Workspaces*. Abgerufen am 14. Juli 2024 von TYPO3: <https://docs.typo3.org/c/typo3/cms-workspaces/12.4/en-us/Administration/Workspaces/Index.html>
- TYPO3 Association (6). (2024). *Browse List*. Abgerufen am 29. Juli 2024 von TYPO3 Extension Repository: [https://extensions.typo3.org/?tx\\_solr%5Bfilter%5D%5B0%5D=typo3%3A12+LTS](https://extensions.typo3.org/?tx_solr%5Bfilter%5D%5B0%5D=typo3%3A12+LTS)
- TYPO3 Association (7). (13. Juli 2024). *Frontend Localization Guide*. Abgerufen am 16. Juli 2024 von TYPO3: <https://docs.typo3.org/m/typo3/guide-frontendlocalization/main/en-us/Index.html>
- Universität Hamburg. (7. Mai 2024). *Anzahl der Personen mit geringen literalen Kompetenzen\* und geringer Schreibkompetenz in Deutschland im Jahr 2018 (in Millionen) [Graph]*. Abgerufen am 23. Mai 2024 von Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/180609/umfrage/analphabetismus-und-fehlerhaftes-schreiben-in-deutschland/>
- Universität Hohenheim. (2024). *Hohenheimer Verständlichkeitsindex (HIX)*. Abgerufen am 10. Juni 2024 von Forschung: ForschungHohenheimer Verständlichkeitsindex: <https://klartext.uni-hohenheim.de/hix>
- W3C Web Accessibility Initiative. (2. Mai 2024). *Understanding Conformance*. Abgerufen am 30. Mai 2024 von WCAG 2.2 Understanding Docs: <https://www.w3.org/WAI/WCAG22/Understanding/conformance#levels>
- web-vision GmbH Team. (3. Mai 2024). *DeepL Translate*. Abgerufen am 30. Juni 2024 von TYPO3: Browse Extensions: [https://extensions.typo3.org/extension/wv\\_deepltranslate](https://extensions.typo3.org/extension/wv_deepltranslate)

- Wild, J., & Pissarek, M. (21. April 2024). *Regensburger Analysetool für Texte - Dokumentation*. Abgerufen am 13. August 2024 von RATTE 2: [https://www.uni-regensburg.de/assets/sprache-literatur-kultur/germanistik-did/RATTE\\_Dokumentation\\_2.pdf](https://www.uni-regensburg.de/assets/sprache-literatur-kultur/germanistik-did/RATTE_Dokumentation_2.pdf)
- Wirtz, B. W. (2022). *E-Government: Strategie - Organisation - Technologie* (1. Ausg.). Berlin: Springer Gabler.

---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prozess des Lesens .....	9
Abbildung 2: Zielgruppen der einfachen Sprache und ihre Beziehungen .....	12
Abbildung 3: Content-Übersetzung in TYPO3 .....	28
Abbildung 4: Suchinteresse-Index an "Künstliche Intelligenz" (Google Trends)	29
Abbildung 5: SUMM AI Online Tool .....	36
Abbildung 6: Zeichenlimit, sichtbar auf der Startseite von SUMM AI Webclient	39
Abbildung 7: Workflow bei der Übersetzung in Leichte Sprache der Agentur ..	40
Abbildung 8: Sprachkonfiguration in der TYPO3-Installation .....	41
Abbildung 9: Workflow für Übersetzung in Leichte Sprache .....	42
Abbildung 10: Webcrawling der Webpräsenz des Auswärtigen Amts .....	43
Abbildung 11: Durchschnittliche Seitenanzahl in E-Government-Portalen.....	45
Abbildung 12: Neue Dashboards-Widgets in DeepL Translate Extension.....	46
Abbildung 13: Übersetzungsmethoden in DeepL Translate Extension .....	47
Abbildung 14: Erweiterte Benutzeroberfläche der Seitenkonfiguration.....	50
Abbildung 15: Widgets für SUMM AI .....	51
Abbildung 16: In TYPO3-Installation erstellte Webinhalte für Experiment.....	52
Abbildung 17: MariaDB-Query zum Abruf erstellter Übersetzungen .....	52
Abbildung 18: Auszug aus dem von LogManager geführten Protokolls .....	52
Abbildung 19: HIX-Ermittlung in TextLab für Beispiel 4 aus Testdaten .....	54
Abbildung 20: Durchschnittliche HIX-Werte nach Textsorte .....	55
Abbildung 21: HIX-Bewertung nach Zeichenanzahl des Originaltexts .....	56
Abbildung 22: Erreichte Punktzahl für inhaltliche Korrektheit nach Textsorte ..	58
Abbildung 23: Erreichte Punktzahl für inhaltliche Korrektheit nach Textlänge .	58
Abbildung 25: Inkonsequente Umsetzung der Regel 8 aus BITV2.0 Regelwerk	60
Abbildung 24: Inkonsequente Umsetzung der Regel 4 aus BITV2.0 Regelwerk	61
Abbildung 26: Erreichte Punktzahl für Regelkonformität nach Textsorte .....	61
Abbildung 27: Erreichte Punktzahl für Regelkonformität nach Textlänge .....	62

---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Forschungsziel unterteilt in Subziele.....	4
Tabelle 2: Studienergebnisse zum Lesen verschiedener Textsorten (Auszug) .	10
Tabelle 3: Leichte Sprache und einfache Sprache .....	13
Tabelle 4: Übersetzung in Leichte Sprache.....	14
Tabelle 5: E-Gov-Dienstleistungen .....	23
Tabelle 6: Hypothesen.....	37
Tabelle 7: Übersicht der Testdaten für die Erweiterung.....	44
Tabelle 8: Neue Parameter für Seitenkonfiguration in sites.php.....	49
Tabelle 9: Werte aus TextLab für die Testdaten .....	54
Tabelle 10: Punktvergabe für die inhaltliche Korrektheit.....	57
Tabelle 11: Bewertung der Regelkonformität für 12 der 13 BITV 2.0 Regeln ..	59
Tabelle 12: Berechnung der potenziellen Zeitersparnisse durch SUMM AI.....	63
Tabelle 13: Ergebnis der Hypothesen-Überprüfung.....	65

---

## Abkürzungsverzeichnis

API:	Application Programming Interface, Programmierschnittstelle
B2G:	Business-To-Government
BFSG:	Barrierefreiheitsstärkungsgesetz
BGG:	Behindertengleichstellungsgesetz
BITV 2.0:	Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung
BMAS:	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
BMG:	Bundesministerium für Gesundheit
BMUV:	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
CMS:	Content-Management-System
DB:	Datenbank
DL:	Deep Learning, (tiefes) neuronales Netz
E-Gov:	E-Government
GER:	Gemeinsame Europäische Referenzrahmen für Sprachen
GSB:	Government Site Builder, CMS für Behörden der Bundesverwaltung
HIX:	Hohenheimer Verständlichkeitsindex
ITZBund:	Informationstechnikzentrum Bund
KI:	Künstliche Intelligenz
LLM:	Large Language Model, großes Sprachmodell
LTS:	Long Term Support, langfristige Unterstützung einer stabilen Software-Version
ML:	Maschinelles Lernen
NLP:	Natural Language Processing, natürliche Sprachverarbeitung
ÖV:	Öffentliche Verwaltung
RNN:	Recurrent Neural Network, rekurrentes neuronales Netz
UN:	United Nations, Vereinte Nationen
WCAG:	Web Content Accessibility Guidelines, Richtlinien für barrierefreie Webinhalte des World Wide Web Consortiums

---

## Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Vorteile der Leichten Sprache .....	89
Anhang 2: Textkomplexität nach GER .....	90
Anhang 3: Konvergenz in Regelwerken .....	91
Anhang 4: BITV 2.0 Regelwerk.....	92
Anhang 5: HIX-Bestandteile und TextLab GUI .....	93
Anhang 6: Bewertung der KI-Tools.....	94
Anhang 7: Kommunikation zum Workflow für Übersetzung in Leichte Sprache	95
Anhang 8: Bearbeitete Webcrawling-Daten .....	99
Anhang 9: Webseiten in Leichter Sprache je E-Government-Portal .....	100
Anhang 10: Details zu den Testdaten .....	102
Anhang 11: TYPO3 Einrichtung .....	103
Anhang 12: Auszug aus DeepL Translate Quellcode.....	104
Anhang 13: Quellcode der SUMM AI Erweiterung .....	106
Anhang 14: Verwendete SUMM AI API-Endpunkte.....	107
Anhang 15: Sequenzdiagramm für Erweiterung.....	108
Anhang 16: Ergebnisse der Datenerhebung aus dem Experiment .....	109
Anhang 17: Prüfung der inhaltlichen Korrektheit mit Vier-Augen-Prinzip.....	110
Anhang 18: Prüfung der Regelkonformität .....	111
Anhang 19: Demonstration der Erweiterung.....	112
Anhang 20: Auswertungsdaten.....	113

## Anhang 1: Vorteile der Leichten Sprache

### ! Vorteile Leichter(er) Sprache

Leichte(re) Sprache bringt viele Vorteile:

- Sympathische und moderne Kommunikation
- Verständliche Informationen für eine größere Personengruppe
- Zugang zu mehr potenziellen Kund\*innen
- Weniger Missverständnisse
- Weniger Beschwerden und Rückfragen
- Zeitersparnis auf beiden Seiten
- Weniger Missverständnisse und Enttäuschungen, mehr Vertrauen
- Weniger Schäden aufgrund von Fehlbedienung, mehr zufriedene Kund\*innen
- Weniger Reputationsschäden, besseres Image
- Bessere Auffindbarkeit in Suchmaschinen durch bekannte Wörter
- Wettbewerbsvorteile und längerfristige Konkurrenzfähigkeit
- Weniger Kosten für die Gesellschaft

Einige weitere Punkte werde ich in den nachfolgenden Kapiteln noch näher ausführen.  
Darunter:

- Mehr Inklusion, Teilhabe und Chancengleichheit
- Mehr Empowerment und Selbstbestimmung
- Höhere Therapiemitarbeit bzw. aktive Mitwirkung an therapeutischen Maßnahmen (Compliance)
- Größerer Therapieerfolg
- Ethisches Handeln
- Kleineres Risiko für Haftungsschäden

## Anhang 2: Textkomplexität nach GER

Niveau	Inhalt	Beispielsatz
A1	Grundlegende Bedürfnisse	Ich lese ein Buch.
A2	Erweiterte alltägliche Situationen	Ich lese ein Buch über Tiere.
B1	Alltagsthemen und Interessen	Ich lese ein Buch über Tiere, weil ich mich sehr für die Natur interessiere.
B2	Vielfältige Themen, auch technisch und abstrakt	Ich lese gerade ein Buch über die Tierwelt in Afrika, weil ich mich sehr für die Natur interessiere und mehr über die verschiedenen Arten lernen möchte.
C1	Komplexe Sachtexte und Literatur	Derzeit lese ich ein faszinierendes Buch über die Tierwelt in Afrika, da ich mich sehr für die Natur interessiere und mein Wissen über die vielfältigen Tierarten und ihre Lebensräume erweitern möchte.
C2	Praktisch alle Arten von geschriebenen Texten	Momentan vertiefe ich mich in ein aufschlussreiches Buch über die Tierwelt in Afrika, das nicht nur die verschiedenen Arten und ihre Lebensräume detailliert beschreibt, sondern auch die komplexen ökologischen Beziehungen und Herausforderungen beleuchtet, was mein Verständnis und meine Wertschätzung für die Natur erheblich vertieft. <sup>166</sup>

## Anhang 3: Konvergenz in Regelwerken

Kategorie	Regel	Beispiel
Visuelle Gestaltung	Größere Schriftgröße	-
	Ein Satz per Zeile ohne Worttrennung am Ende	„Ich bin Konstantin. Ich studiere.“
	Linksbündiger Text	-
Wortstruktur (Morphologie)	Kurz	-
	Komplexe Wörter durch Bindestriche trennen	„Apfel-Baum“
	Verbot von Abkürzungen	„Computer“ statt „PC“
	Aktiv statt	„Ich esse Apfel“ statt „Apfel wird von mir gegessen“
Wortschatz (Lexik)	Leicht verständlich	„einfach“ statt „pro-blematisch“
	Keine Fremdwörter (nur mit Erklärung)	„Auto-Vermietung“ statt „Carsharing“
Satzbau (Syntax)	Kurze Sätze	„Ich esse einen Apfel. Apfel ist lecker.“ statt „Ich esse einen Apfel, weil er lecker ist.“
Satzbedeutung (Semantik)	Keine Verneigungen	„Fahren Sie langsam“ statt „Fahren Sie nicht zu schnell“
Allgemeine Textmerkmale	Konsistente Nutzung von Nomen	Immer „Sie“ oder „du“, nicht vermischen
	Relevante Informationen am Anfang	„Die Haustiere sind lustig. Meine Haustiere lieben Milch.“ statt „Die Haustiere sind lustig. Meine Katze und Hund lieben Milch.“
	Zwischenüberschriften	-
	Direkte Ansprache	-167

## Anhang 4: BITV 2.0 Regelwerk

Nr.	Regel
1	Abkürzungen, Silbentrennung am Zeilenende, Verneinungen sowie Konjunktiv-, Passiv- und Genitiv-Konstruktionen sind zu vermeiden.
2	Die Leserinnen oder Leser sollten, soweit inhaltlich sinnvoll, persönlich angesprochen werden.
3	Begriffe sind durchgängig in gleicher Weise zu verwenden.
4	Es sind kurze, gebräuchliche Begriffe und Redewendungen zu verwenden. Abstrakte Begriffe und Fremdwörter sind zu vermeiden oder mit Hilfe konkreter Beispiele zu erläutern. Zusammengesetzte Substantive sind durch Bindestrich zu trennen.
5	Es sind kurze Sätze mit klarer Satzgliederung zu bilden.
6	Sonderzeichen und Einschübe in Klammern sind zu vermeiden.
7	Inhalte sind durch Absätze und Überschriften logisch zu strukturieren. Aufzählungen mit mehr als drei Punkten sind durch Listen zu gliedern.
8	Erhebliche Inhalte sind voranzustellen.
9	Es sind klare Schriftarten mit deutlichem Kontrast und mit einer Schriftgröße von mindestens 1.2 em (120 Prozent) zu verwenden. Bedeutsame Informationen und Überschriften sind hervorzuheben. Es sind maximal zwei verschiedene Schriftarten zu verwenden.
10	Texte werden linksbündig ausgerichtet. Jeder Satz beginnt mit einer neuen Zeile. Der Hintergrund ist hell und einfarbig.
11	Es sind aussagekräftige Symbole und Bilder zu verwenden.
12	Anschriften sind nicht als Fließtext zu schreiben.
13	Tabellen sind übersichtlich zu gestalten.

## Anhang 5: HIX-Bestandteile und TextLab GUI

Lesbarkeitsformel	
Formel	Erläuterung
Amstad-Formel (Deutscher Flesch-Grad)	Bewertung der Textlesbarkeit anhand der Satzlänge und Wortlänge.
Neue Wiener Sachtext-Formel	Bewertung der Sachtexte anhand der Satz- und Wortlänge sowie des Anteils längerer Wörter.
SMOG-Index	Einschätzung der Anzahl der Schuljahre, die zum Textverständnis erforderlich sind.
LIX-Index	Zuweisung des Schwierigkeitsgrades basierend auf Satz- und Wortlänge.

Eigene Darstellung mit Inhalten aus (Wild & Pissarek, 2024, S. 7-8)

Textparameter
Durchschnittliche Satzlänge in Wörtern
Durchschnittliche Satzteillänge in Wörtern
Durchschnittliche Wortlänge in Buchstaben
Anteil der Wörter mit mehr als 6 Buchstaben
Anteil der Satzteile mit mehr als 12 Wörtern
Anteil der Sätze mit mehr als 20 Wörtern

Eigene Darstellung, modifiziert nach (Universität Hohenheim, 2024)

The screenshot displays the TextLab GUI interface. At the top, there are two readability score cards: 'Verständlichkeit' (HIX 14,45, Zielwert: 18) and 'Corporate Language' (CLIX 70,64, Zielwert: 80). Below these are sliders for 'Tonalität' (positiv, persönlich) and a filter for 'Parameter-Ansicht' (Nach Ampelfarbe, Nur Relevantes für HIX/CLIX). The main text editor shows a paragraph about Parkinson's disease. The bottom section shows a second readability analysis for a different text sample with HIX 19,99 and CLIX 97,7. The sidebar on the right lists analysis results: 'Verständlichkeit' (Schachtelsätze, Zu lange Sätze, Zu lange Wörter) and 'Zu lange Wörter'.

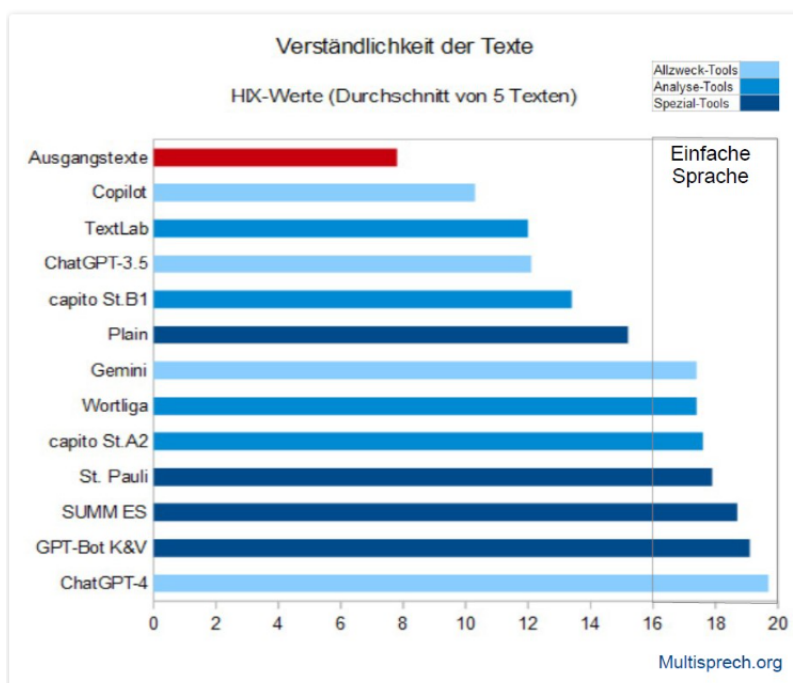
Eigene Darstellung mit Text aus Tabelle 3

## Anhang 6: Bewertung der KI-Tools

**Leistungen der KI-Tools**

Rangfolge der Kriterien (1 bis 5): sehr relevant bis wenig relevant  
 Sprachliche Leistungen (1-4): stark (+++) - mittel (++) - schwach (+)  
 Datenschutz (5): hoch (+++) - mittel (++) - niedrig (+)  
 Nutzungskosten: ja (x) - nein (-)

KI-Tool	1. Verständlichkeit der Texte	2. Relevanz der Texte	3. Vollständigkeit der Texte	4. Leserbezug der Texte	5. Datenschutz der Tools	Nutzungskosten der Tools
SUMM: ES	+++	++	+++	++	+++	X
GPT-Bot K&V	+++	++	+++	++	+	X
ChatGPT-4	+++	++	+++	+	+	X
Plain	++	+++	++	+	++	X
Wortliga	++	++	+++	+	++	X
St. Pauli	++	++	+++	+	+	--
Gemini (Test)	++	++	+	++	+	--
capito St. A2	++	+	+++	++	++	X
ChatGPT-3.5	+	+++	+++	+	+	--
capito St. B1	+	+	+++	+	++	X
TextLab	+	+	++	+	+++	X
Copilot (Test)	+	+	+	++	+	--



## Anhang 7: Kommunikation zum Workflow für Übersetzung in Leichte Sprache

Zimbra

[Extern] AW: AW: Fragen zur Umsetzung der Leichter Sprache gemäß BITV 2.0 in Webseiten

**Von** : Team Barrierefreiheit [REDACTED] Mo., 03. Juni., 2024 12:15  
**Betreff** : [Extern] AW: AW: Fragen zur Umsetzung der Leichter Sprache gemäß BITV 2.0 in Webseiten 3 Anhänge

**An** : Konstantin Kuklin [REDACTED]

**CC** : Sebastian Kreideweiß [REDACTED]

Lieber Konstantin,

jetzt antworte ich Dir anstelle von [REDACTED] da ich die Leichte-Sprache-Projekte koordiniere, während [REDACTED] für die rein-fachliche Übersetzung der Texte zuständig ist.

[REDACTED]

[REDACTED]

Ein **Workflow** von der Anfrage bis zum auslieferungsreifen Text in Leichter Sprache sieht bei uns wie folgt aus:

### 1. Kundenbedarf und -beratung

Wir beraten unsere Kunden aus dem öffentlichen sowie privatwirtschaftlichen Sektor bezüglich ihrer Verpflichtung, Texte in Leichter Sprache bereitzustellen. Derzeit wird die rechtliche Verpflichtung für öffentliche Stellen des Bundes über die BITV 2.0 geregelt ([BITV 2.0 § 4, Anlage 2 Teil 2](#)) und für Landesbehörden gibt es [länderspezifische Verordnungen](#). Unser Angebot besteht daraus, dass wir bestehende Texte in Leichte Sprache übersetzen (nach dem [Regelwerk Leichte Sprache](#)) oder neue Texte erstellen.

Möglicher Grund für Änderungsschleifen ist unserer Erfahrung nach, dass nur die schwierigen Fachbegriffe aus dem juristischen und verwaltungstechnischen Kontext als rechtssicher gelten und nicht das Alternativwort in Leichter Sprache. Diese Hürde muss – idealerweise direkt im Rahmen der Beauftragung – gemeinsam mit dem Kunden besprochen werden und es muss der Zweck des Textes für die Leserinnen und Leser herausgearbeitet werden. Unter Umständen kann auf eine Wort-für-Wort-Wiedergabe eines schwierigen Textes (Vertrag, amtliches Dokument, Formular, Briefvorlage) verzichtet werden und stattdessen eine Zusammenfassung für die Zielgruppe in Leichter Sprache angeboten werden.

### 2. Beauftragung gemäß rechtlicher Grundlage

Gehen wir davon aus, dass wir ein Bundesministerium zu ihrer Verpflichtung beraten haben und sie uns beauftragt haben, drei Texte gemäß BITV 2.0 in Leichter Sprache zu erstellen: Informationen zu den wesentlichen Inhalten, Hinweise zur Navigation und eine Erläuterung

der wesentlichen Inhalte der Erklärung zur Barrierefreiheit.

### 3. Durchführung des Auftrags

- 1) Im Accessibility Team werden die erforderlichen Textinhalte in normaler Sprache erstellt. Dabei sollte bereits auf die Verwendung klarer Aussagen, kurzer Sätze und die Vermeidung von Fachbegriffen bzw. deren Erklärung geachtet werden.
- 2) Dieser Text geht bei größeren Wirtschaftskunden zur Qualitätssicherung der inhaltlichen Aussagen sowie für das Korrektorat an das interne Redaktionsteam, das die Kundenwebsite betreut.
- 3) Anschließend geht Text an den Kunden zur inhaltlichen QS und Freigabe für die Übersetzung.
- 4) Nach der Freigabe des Kunden wird der Text im Accessibility Team von einem Teammitglied mit entsprechender Zertifizierung in Leichte Sprache übersetzt.

#### Vorgehen bei einer Übersetzung

Schritt 1: Text sichten


- Wer ist die Zielgruppe (Vorwissen, Jargon)?
- Welche Funktion erfüllt der Text?
- Welche Handlungen sollen auf das Lesen folgen?

Schritt 2: Text editieren

- Aussagen reduzieren
- Kernaussagen finden
- Textpassagen entfernen


Schritt 3: Text neu aufbauen

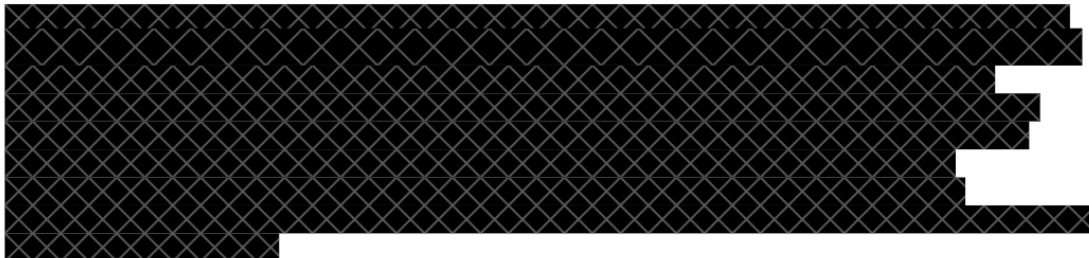
- Neue Gliederung aufstellen
- Roten Faden finden
- Wichtige Begriffe oder Sachverhalte erklären

5) Optional: Der Text kann in eine externe Prüfgruppe eingebracht werden.  war dazu bereits ein paar Mal bei der [Prüfgruppe Mosaik in Berlin](#) mit einigen Exemplaren ihrer ausgedruckten Texte vor Ort. In einer Prüfgruppe wird ein Text von mehreren betroffenen Menschen gelesen und so kann der Text optimiert an das Feedback der Zielgruppe angepasst werden. Es entstehen an dieser Stelle weitere Kosten, die in einer Mischkalkulation eingepreist oder in Abstimmung mit dem Kunden abgerechnet werden können.

6) Der Text in Leichter Sprache wird an den Kunden gesendet. Hier kommt es in der Regel zu ein bis zwei Änderungs- und Korrekturschleifen. An dieser Stelle kann auch der Hinweis aus Punkt 1 oben relevant werden und Kunden halten unter Umständen aus Rechtsgründen an schwierigen Begriffen fest. Dies muss dann gemeinsam gelöst werden.

### 4. Freigabe und Publikation

Der finale Text ist abgestimmt und vom Kunden freigegeben. Er wird entweder vom Redaktionsteam bei  für den Kunden oder vom Redaktionsteam beim Kunden selbst (je nach Rahmenvertrag) im Content-Management-System eingepflegt und auf der Website veröffentlicht.



Wir hoffen, dass Dir diese Einblicke in unsere Arbeitsweise für Deine Arbeit weiterhelfen. Wenn Dir Workflow-Schritte unklar sind, zögere nicht, Dich noch ein- oder mehrfach bei uns zu melden. Oft vergessen wir, dass wir hier ziemlich in unserer Bubble sind und eine außenstehende Person vielleicht gewisse Dinge nicht direkt versteht oder nachvollziehen kann :-)

---

**Zimbra**

---

**[Extern] AW: AW: AW: AW: Fragen zur Umsetzung der Leichter Sprache gemäß BITV 2.0 in Webseiten**

---

**Von :** Team Barrierefreiheit [REDACTED] Mi., 03. Juli., 2024 10:32  
**Betreff :** [Extern] AW: AW: AW: AW: Fragen zur Umsetzung der Leichter Sprache gemäß BITV 2.0 in Webseiten  3 Anhänge

**An :** Konstantin Kuklin [REDACTED]

Hi Konstantin,

die Kommunikation erfolgt außerhalb des CMS, da es bisher keinen Kunden gibt, der regelmäßig Texte in Leichter Sprache übersetzt haben möchte.

Ein Workflow im CMS würde nur bei einer gewissen Menge an Texten und einem Rhythmus Sinn machen.

Zudem sind wir im A-Team nicht täglich im CMS unterwegs. Daher erhalten wir die Aufträge über unser agentureigenes Ticket-System oder per E-Mail von Kolleg:innen oder direkt von unseren Kunden.

Wir wünschen Dir weiterhin viel Erfolg beim Schreiben!

Beste Grüße  
Alexa  
Accessibility Consultant



---

**Von:** Konstantin Kuklin [REDACTED]  
[REDACTED] . Juli 2024 21:34

**An:** Team Barrierefreiheit [REDACTED]

**Betreff:** Re: [Extern] AW: AW: AW: Fragen zur Umsetzung der Leichter Sprache gemäß BITV 2.0 in Webseiten

Guten Morgen Alexa und ich hoffe Du hattest schönen Urlaub,

vielen vielen Dank für Deine Information! Das hilft mir bei Prüfung einer der Hypothesen tatsächlich sehr weiter. Ich habe (leider) noch eine Frage, die bei der Einrichtung von lokaler TYPO3-Installation mir auffiel. Und zwar: bedeutet es, dass Du und André im jeweiligen Redaktionsteam in einer besonderen TYPO3-Nutzergruppe seid? Hiermit meine ich, dass Ihr dann beispielsweise im TYPO3 benachrichtigt werden, weil Workflow so eingestellt ist. Oder erfolgt die gesamte Kommunikation außerhalb vom CMS?

---

**Von:** "Team Barrierefreiheit" [REDACTED]

**An:** "konstantin kuklin" [REDACTED]

**Gesendet:** Montag, 1. Juli 2024 15:45:20

**Betreff:** [Extern] AW: AW: AW: Fragen zur Umsetzung der Leichter Sprache gemäß BITV 2.0 in Webseiten

Hi Konstantin,

wir kalkulieren für eine Übersetzung in Leichte Sprache mit 1 Stunde bis 1,5 Stunden pro Normseite. Es kommt auf die Art des Ausgangstextes an. Fachtexte des Bundesumweltministeriums liegen eher bei 1,5 Stunden.

Ergänzung: Eine Normseite umfasst 30 Zeilen à 60 Anschläge, also 1.800 Zeichen inklusive Leerzeichen.

Ich hoffe, das hilft Dir weiter ☒

Beste Grüße

Alexa

Accessibility Consultant

[REDACTED]



[REDACTED]

Alle E-Mails wurden auf Anfrage der Agentur anonymisiert.

## **Anhang 8: Bearbeitete Webcrawling-Daten**

Der Anhang befindet sich in den folgenden Excel-Dateien:

1. Bundesländer: ba\_kuklin\_summai\_anhang\_8\_regions.xlsx
2. Bundesministerien: ba\_kuklin\_summai\_anhang\_8\_ministries.xlsx.

Zum Aufruf wird Microsoft Excel oder ein ähnliches Programm benötigt.

## Anhang 9: Webseiten in Leichter Sprache je E-Government-Portal

E-Government-Portal	URLs nach Bereinigung	URLs in Leichter Sprache	Rate
Bundesministerium des Innern und für Heimat	277	2	0,7%
Auswärtiges Amt	3.243	1	0,0%
Bundesministerium der Justiz	2.428	5	0,2%
Bundesministerium für Arbeit und Soziales	817	7	0,9%
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft	5.719	6	0,1%
Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend	1.502	2	0,1%
Bundesministerium für Gesundheit	85	1	1,2%
Bundesministerium für Digitales und Verkehr	1.548	1	0,1%
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz	4.215	1	0,02%
Bundesministerium für Bildung und Forschung	1.933	5	0,3%
Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	1.669	3	0,2%
Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen	68	1	1,5%
Bundeskanzleramt	4.085	39	1,0%
Baden-Württemberg	3.982	5	0,1%
Bayern	318	1	0,3%
Berlin	8.155	12	0,1%
Brandenburg	3.827	0	0,0%
Bremen	976	2	0,2%
Hamburg	13.298	47	0,4%
Hessen	2.952	29	1,0%
Mecklenburg-Vorpommern	356	1	0,3%
Niedersachsen	98	1	1,0%
Nordrhein-Westfalen	5.466	1	0,02%

---

Rheinland-Pfalz	611	3	0,5%
Saarland	470	4	0,9%
Sachsen	225	1	0,4%
Sachsen-Anhalt	3.705	33	0,9%
Schleswig-Holstein	3.174	10	0,4% <sup>170</sup>

## Anhang 10: Details zu den Testdaten

Titel	Zeichen	URL
Mini-Jobs	3742	<a href="https://www.bmas.de/DE/Soziales/Sozialversicherung/Geringfuegige-Beschaeftigung/mini-jobs.html">https://www.bmas.de/DE/Soziales/Sozialversicherung/Geringfuegige-Beschaeftigung/mini-jobs.html</a>
Die Geschichte des Dienstsitzes des BMAS in Berlin	1722	<a href="https://www.bmas.de/DE/Ministerium/Wir-stellen-uns-vor/Geschichte-des-BMAS/die-geschichte-des-dienstsitzes-des-bmas-in-berlin.html">https://www.bmas.de/DE/Ministerium/Wir-stellen-uns-vor/Geschichte-des-BMAS/die-geschichte-des-dienstsitzes-des-bmas-in-berlin.html</a>
Das Ministerium in der Gesetzgebung	2510	<a href="https://www.bundesgesundheitsministerium.de/ministerium/aufgaben-und-organisation/das-ministerium-in-der-gesetzgebung.html">https://www.bundesgesundheitsministerium.de/ministerium/aufgaben-und-organisation/das-ministerium-in-der-gesetzgebung.html</a>
Nationale Artenhilfsprogramme	1539	<a href="https://www.bmuv.de/themen/artenschutz/nationaler-artenschutz/nationale-artenhilfsprogramme">https://www.bmuv.de/themen/artenschutz/nationaler-artenschutz/nationale-artenhilfsprogramme</a>
Fachkonferenz zu Pandemievorsorge in Berlin	3961	<a href="https://www.bundesgesundheitsministerium.de/presse/pressemitteilungen/fachkonferenz-zu-pandemievorsorge-in-berlin.html">https://www.bundesgesundheitsministerium.de/presse/pressemitteilungen/fachkonferenz-zu-pandemievorsorge-in-berlin.html</a>
Hausarztberuf wird gestärkt, Versorgung verbessert: Bundeskabinett beschließt Versorgungsstärkungsgesetz	3922	<a href="https://www.bundesgesundheitsministerium.de/presse/pressemitteilungen/bundeskabinett-beschliesst-versorgungsstaerkungsgesetz-pm-22-05-2024.html">https://www.bundesgesundheitsministerium.de/presse/pressemitteilungen/bundeskabinett-beschliesst-versorgungsstaerkungsgesetz-pm-22-05-2024.html</a>
EU-Mitgliedstaaten machen Weg frei für emissionsarme Lastwagen und Busse	3673	<a href="https://www.bmuv.de/pressemitteilung/eu-mitgliedstaaten-machen-weg-frei-fuer-emissionsarme-lastwagen-und-busse">https://www.bmuv.de/pressemitteilung/eu-mitgliedstaaten-machen-weg-frei-fuer-emissionsarme-lastwagen-und-busse</a>
Deutsch-Jordanische Konsultation zum Thema Erweiterte Produzentenverantwortung für Verpackungen	2979	<a href="https://www.bmuv.de/pressemitteilung/deutsch-jordanische-konsultation-zum-thema-erweiterte-produzentenverantwortung-fuer-verpackungen">https://www.bmuv.de/pressemitteilung/deutsch-jordanische-konsultation-zum-thema-erweiterte-produzentenverantwortung-fuer-verpackungen</a>
Vierte Mindestlohnanpassungsverordnung	454	<a href="https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/vierte-mindestlohnanpassungsverordnung-milov4.html">https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/vierte-mindestlohnanpassungsverordnung-milov4.html</a>
Fünfzehnte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz	1065	<a href="https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/fuenfzehnte-verordnung-zum-produktsicherheitsgesetz.html">https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/fuenfzehnte-verordnung-zum-produktsicherheitsgesetz.html</a>
Verordnung über den Lärmschutz bei öffentlichen Fernsehdarbietungen im Freien über die Fußball-Europameisterschaft der Männer 2024	2380	<a href="https://www.bmuv.de/gesetz/verordnung-ueber-den-laermschutz-bei-oeffentlichen-fernsehdarbietungen-im-freien-ueber-die-fussball-europameisterschaft-der-maenner-2024">https://www.bmuv.de/gesetz/verordnung-ueber-den-laermschutz-bei-oeffentlichen-fernsehdarbietungen-im-freien-ueber-die-fussball-europameisterschaft-der-maenner-2024</a>
Gesetzentwurf eines Bundes-Klimaanpassungsgesetzes	2433	<a href="https://www.bmuv.de/gesetz/gesetzentwurf-eines-bundes-klimaanpassungsgesetzes&lt;sup&gt;171&lt;/sup">https://www.bmuv.de/gesetz/gesetzentwurf-eines-bundes-klimaanpassungsgesetzes<sup>171</sup></a>

## Anhang 11: TYPO3 Einrichtung

### Seitenkonfiguration für Leichte Sprache

The screenshot shows the 'Site-Konfiguration' page in the TYPO3 backend. The left sidebar contains navigation options: Dashboard, Web, Seite, Anzeigen, Liste, and Formulare. The main content area displays the configuration for the site 'Meine Bachelor Arbeit'.

Site	Site Identifier (Eindeutige Kennung)	Sprache	Basis-URL
Meine Bachelor Arbeit	1	Deutsch [0]	https://www.ba.de/de/
		Deutsch (Leichte Sprache) [1]	https://www.ba.de/de/leichte-sprache/

### Angelegte Benutzer und Benutzergruppen

The screenshot shows the 'Backend-Benutzergruppen' page. The left sidebar is the same as in the previous screenshot. The main content area displays a list of user groups.

Benutzergruppe	Untergruppen
00: Alle Nutzer	
10: Redaktion Allgemeinrechte	00: Alle Nutzer
20: Redaktion Leichte Sprache	10: Redaktion Allgemeinrechte

3 Benutzergruppen

The screenshot shows the 'Backend-Benutzer' page. The left sidebar is the same as in the previous screenshots. The main content area displays a list of users.

Benutzername	Administrator	Status	Login
	Beide	Beide	Beide

Benutzername / Vollständiger Name	Letzte Anmeldung
admin online Konstantin Kuklin	2024-07-19 18:30
redakteur_chef Jonah Jameson	Nie
redakteur_deutsch Erika Mustermann	Nie
redakteur_deutsch_leichte_sprache Max Mustermann	Nie

4 Benutzer

Eigene Darstellung, Profilbilder erzeugt mit <https://thispersondoesnotexist.com>

## Anhang 12: Auszug aus DeepL Translate Quellcode

```
namespace WebVision\WvDeepLTranslate\Hooks;
use TYPO3\CMS\Core\DataHandling\DataHandler;
use TYPO3\CMS\Core\Utility\MathUtility;
Tusage
class AllowLanguageSynchronizationHook
{
    Codeium: Refactor | Explain | Docstring | X
    no usages
    public function processDatamap_beforeStart(DataHandler $dataHandler): void
    {
        foreach ($dataHandler->datamap as $table => $elements) {
            foreach ($elements as $key => $element) {
                // element already exists, ignore
                if (MathUtility::canBeInterpretedAsInteger($key)) {
                    continue;
                }
                $l10nState = [];
                foreach ($element as $column => $value) {
                    if (!isset($GLOBALS['TCA'][$table]['columns'][$column])) {
                        continue;
                    }
                    $columnConfig = $GLOBALS['TCA'][$table]['columns'][$column];

                    if (isset($columnConfig['config']['behaviour'])
                        && is_array($columnConfig['config']['behaviour'])
                        && isset($columnConfig['config']['behaviour']['allowLanguageSynchronization'])
                        && (bool)$columnConfig['config']['behaviour']['allowLanguageSynchronization'] === true
                    ) {
                        $l10nState[$column] = (($columnConfig['l10n_mode'] ?? '') === 'prefixLangTitle')
                            ? 'custom'
                            : 'parent';
                    }
                }
                if (!empty($l10nState)) {
                    // @todo Use flag 'JSON_THROW_ON_ERROR' and deal with json encoding issues.
                    $element['l10n_state'] = json_encode($l10nState);
                    $dataHandler->datamap[$table][$key] = $element;
                }
            }
        }
    }
}
```

Eigene Darstellung, Quellcode entnommen aus öffentlich aufrufbarem Github-Repository [https://github.com/web-vision/wv\\_deepLtranslate/tree/main](https://github.com/web-vision/wv_deepLtranslate/tree/main) aufrufbar

```

<?php
defined( 'constant_name' : 'TYPO3' ) or die();

use TYPO3\CMS\Core\Utility\ExtensionManagementUtility;

(static function (): void {
    $ll = function (string $languageKey) {
        return sprintf(
            '%s',
            'LLL:EXT:ww_deepltranslate/Resources/Private/Language/locallang.xlf:xs',
            $languageKey
        );
    };

    $GLOBALS['TCA']['pages']['columns']['module']['config']['items'] = [
        ((new \TYPO3\CMS\Core\Information\Typo3Version())->getMajorVersion() >= 12 ? 'label' : 0) => 'DeepL Glossary',
        ((new \TYPO3\CMS\Core\Information\Typo3Version())->getMajorVersion() >= 12 ? 'value' : 1) => 'glossary',
        ((new \TYPO3\CMS\Core\Information\Typo3Version())->getMajorVersion() >= 12 ? 'icon' : 2) => 'apps-pagetree-folder-contains-glossary',
    ];
    $GLOBALS['TCA']['pages']['ctrl']['typeicon_classes']['contains-glossary']
        = 'apps-pagetree-folder-contains-glossary';

    $columns = [
        'tx_wwdepltranslate_content_not_checked' => [
            'exclude' => 0,
            'l10n_display' => 'hideDiff',
            'displayCond' => 'FIELD:sys_language_uid:>0',
            'label' => $ll( $languageKey, 'pages.tx_wwdepltranslate_content_not_checked' ),
            'config' => [
                'type' => 'checkbox',
                'items' => [
                    [
                        ((new \TYPO3\CMS\Core\Information\Typo3Version())->getMajorVersion() >= 12 ? 'label' : 0) => $ll( $languageKey, 'translated_with_deepl' ),
                    ],
                ],
            ],
        ],
        'glossary_information' => [
            'label' => $ll( $languageKey, 'pages.glossary_information' ),
            'displayCond' => [
                'AND' => [
                    'FIELD:doktype:=254',
                    'FIELD:module:=glossary',
                ],
            ],
            'config' => [
                'type' => 'inline',
                'readOnly' => true,
                'foreign_table' => 'tx_wwdepltranslate_glossary',
                'foreign_field' => 'pid',
            ],
        ],
    ];

    $columns['tx_wwdepltranslate_translated_time'] = [
        'exclude' => 0,
        'l10n_display' => 'hideDiff',
        'displayCond' => 'FIELD:sys_language_uid:>0',
        'label' => $ll( $languageKey, 'pages.tx_wwdepltranslate_translated_time' ),
        'config' => [
            'type' => 'input',
            'renderType' => 'inputDateTime',
            'eval' => 'datetime',
            'readOnly' => true,
            'default' => 0,
        ],
    ];

    if ((new \TYPO3\CMS\Core\Information\Typo3Version())->getMajorVersion() >= 12) {
        // 4. https://review.typo3.org/c/Packages/TYPO3.CMS/+/74827
        // https://docs.typo3.org/c/typo3/cms-core/main/en-us/Changelog/12.0/Feature-97232-NewTCATypeDatetime.html
        // https://docs.typo3.org/c/typo3/cms-core/main/en-us/Changelog/12.0/Breaking-97358-RemovedEvalIntFromTCATypeDatetime.html
        $columns['tx_wwdepltranslate_translated_time'] = [
            'exclude' => 0,
            'l10n_display' => 'hideDiff',
            'displayCond' => 'FIELD:sys_language_uid:>0',
            'label' => $ll( $languageKey, 'pages.tx_wwdepltranslate_translated_time' ),
            'config' => [
                'type' => 'datetime',
                'format' => 'datetime',
                'readOnly' => true,
                'default' => 0,
            ],
        ];
    }

    ExtensionManagementUtility::addTCAcolumns('pages', $columns);

    ExtensionManagementUtility::addFieldsToPalette(
        'pages',
        'deepl_translate',
        implode(
            ',',
            [
                'tx_wwdepltranslate_content_not_checked',
                'tx_wwdepltranslate_translated_time',
                'glossary_information',
            ]
        )
    );

    ExtensionManagementUtility::addTCAtypes(
        'pages',
        sprintf(
            '%s',
            'LLL:EXT:ww_deepltranslate/Resources/Private/Language/locallang.xlf:xs',
            $ll( $languageKey, 'pages.deepl.tab.label' ),
            'after:language'
        )
    );
})();

```

Eigene Darstellung, Quellcode entnommen aus öffentlich aufrufbaren Github-Repository [https://github.com/web-vision/ww\\_deepltranslate/tree/main](https://github.com/web-vision/ww_deepltranslate/tree/main) aufrufbar

## **Anhang 13: Quellcode der SUMM AI Erweiterung**

Der Anhang befindet sich in der Datei `ba_kuklin_summai_anhang_13.zip`. Zum Entpacken wird 7Zip oder ein ähnliches Programm benötigt. Der Order mit dem Quellcode der Erweiterung kann im beliebigen Editor geöffnet werden.

Zur Installation der Erweiterung in TYPO3 kann die Anweisung aus `READ.ME`-Datei verfolgt werden.

## Anhang 14: Verwendete SUMM AI API-Endpunkte

**GET** /api/v1/translation/usage/

Every translation request consumes characters (equal to the number of characters of the input text) from the character limit. You can keep track of your current quota usage by checking your quota status, i.e. the number of characters used and the total allowed character limit for your API key.

This request requires **no parameters** but should be provided with the API key in the Authorization header.

**Parameters** Try it out

No parameters

**Responses**

Code	Description	Links
200	<p>Media type: <input type="text" value="application/json"/></p> <p>Examples: <input type="text" value="Example Response"/></p> <p>Controls Accept header</p> <p>Example Value   Schema</p> <pre>{   "character_spent": 350,   "character_limit": 4000,   "license_active": true,   "license_end_date": "2024-09-06T09:45:21.705103+00:00" }</pre>	No links

**POST** /api/v1/translation/

### Translation Function Description

The translation function allows to translation texts. This call supports the following basic parameters shown below.

**Best practice for the input\_text:**

We translate full paragraphs at once and not sentence by sentence, so the translation works best if you **provide the input text as an individual paragraph that is "in itself" context-related** (i.e. approximately 2-7 sentences on the same topic).

You can also send longer input texts to translate, but you should **divide the input texts in smaller individual paragraphs**, depending on the input\_text\_format:

- plain\_text**: split paragraphs by `\n\n` (e.g. "First paragraph first sentence\nFirst paragraph second sentence\n\nSecond paragraph")
- html**: (currently in beta) provide each paragraph in a separate text tag (like `<p>`, `<h1>`, etc.; `<div>` is currently not supported)

If you don't provide paragraphs yourself, we break the text automatically into paragraphs of approx. 700 characters.

**Parameters** Try it out

No parameters

**Request body** required

**Examples:**

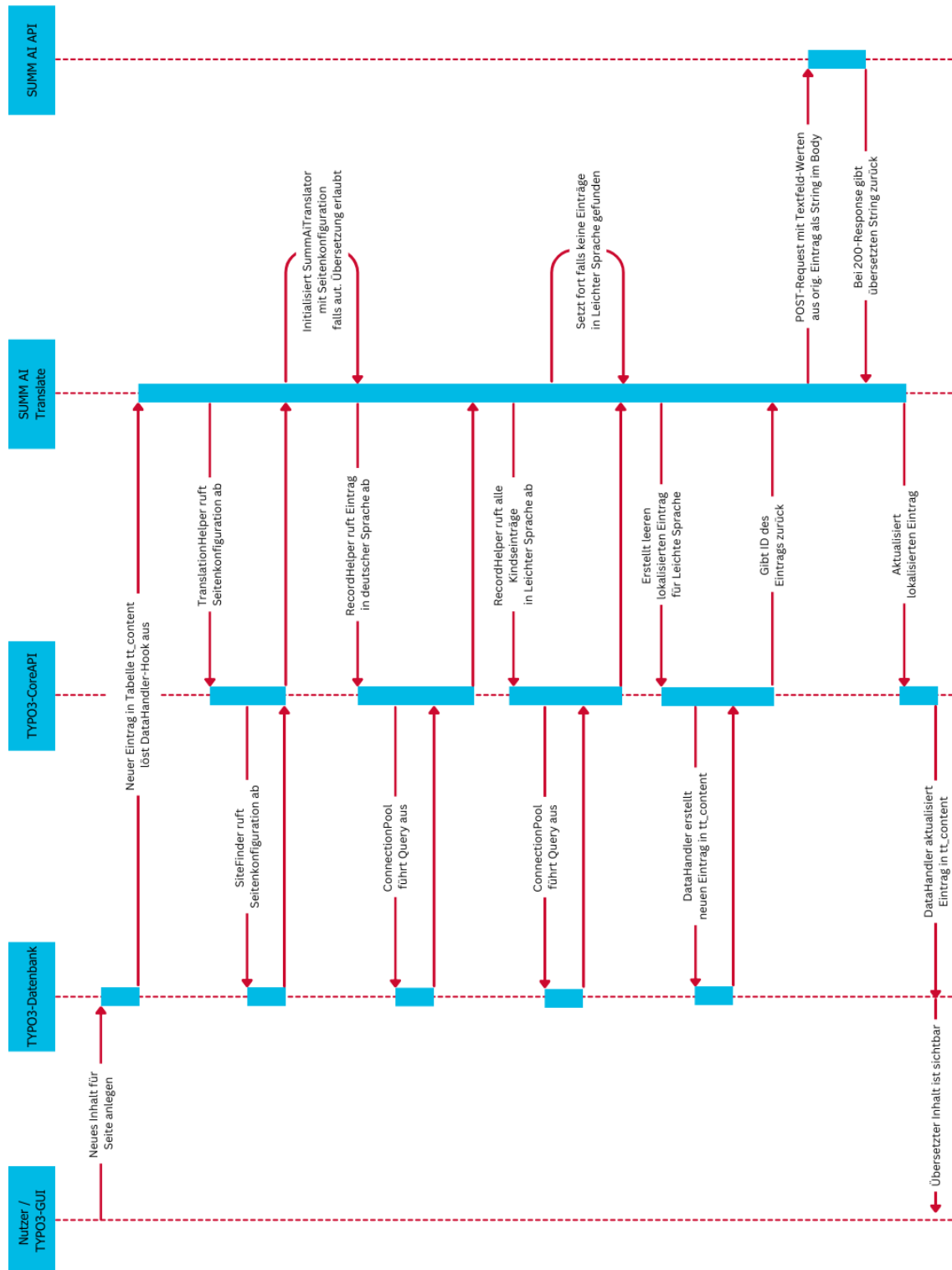
Example Value | Schema

```
{
  "input_text": "Das ist ein Text mit einem zusammengesetzten Wort wie Bundeskanzler.",
  "user": "nicholas@summ-ai.com",
  "input_text_type": "plain_text",
  "output_language_level": "easy",
  "separator": "hyphen",
  "embed_negative": false
}
```

**Responses**

Code	Description	Links
200	<p>Media type: <input type="text" value="application/json"/></p> <p>Examples: <input type="text" value="Example Response"/></p> <p>Controls Accept header</p> <p>Example Value   Schema</p> <pre>{   "translated_text": "Das Wort Bundes-Kanzler ist ein zusammengesetztes Wort.",   "text_metrics": {     "input_ltx_score": 33.238095238095234,     "output_ltx_score": 31.238095238095223   },   "jobid": "4344" }</pre>	No links

## Anhang 15: Sequenzdiagramm für Erweiterung



Eigene Darstellung

## **Anhang 16: Ergebnisse der Datenerhebung aus dem Experiment**

Der Anhang befindet sich in der Datei ba\_kuklin\_summai\_anhang\_16.xlsx. Zum Aufruf wird Microsoft Excel oder ein ähnliches Programm benötigt.

## **Anhang 17: Prüfung der inhaltlichen Korrektheit mit Vier-Augen-Prinzip**

Der Anhang befindet sich in der Datei ba\_kuklin\_summai\_anhang\_17.zip. Zum Entpacken wird 7Zip oder ein ähnliches Programm benötigt. Die zwölf PDF-Dateien können in beliebiger Anzeigeprogramm wie Adobe Reader geöffnet werden. Zur Sichtung der Kommentare des Zielgruppen-Vertreter muss eventuell die Kommentarfunktion in dem verwendeten Programm aktiviert werden.

## **Anhang 18: Prüfung der Regelkonformität**

Der Anhang befindet sich in der Datei ba\_kuklin\_summai\_anhang\_18.zip. Zum Entpacken wird 7Zip oder ein ähnliches Programm benötigt. Die zwölf PDF-Dateien können in beliebiger Anzeigeprogramm wie Adobe Reader geöffnet werden.

## **Anhang 19: Demonstration der Erweiterung**

Der Anhang befindet sich in der Datei `ba_kuklin_summai_anhang_19.mp4`. Das Video kann in beliebigem Medienplayer abgespielt geöffnet werden.

## **Anhang 20: Auswertungsdaten**

Alle Ergebnisse der vorgenommenen Auswertungen des Experiments, die im Kapitel 4.1 „Auswertung“ dargestellt wurden, befinden sich in der Datei `ba_kuklin_summai_anhang_20.xlsx`. Zum Aufruf wird Microsoft Excel oder ein ähnliches Programm benötigt.

## Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen oder Hilfsmittel benutzt habe und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt wurde.

Ort, Datum

*Berlin, 23.08.2024*

*Berlin, 23.08.24*

Unterschrift

*(Konstantin Kuklin)*

*K. Kuklin*