

Universität Potsdam
Humanwissenschaftliche Fakultät
Department Linguistik



Klimaretter oder Klimaspinner?
Entwicklung einer Web-App zum
Klimawandeldiskurs

Wissenschaftliche Arbeit zur Erlangung des akademischen Grades
Bachelor of Science im Fach Computerlinguistik

Erstgutachter Prof. Dr. Manfred Stede
Zweitgutachterin Prof. Dr. Birgit Schneider

Vorgelegt am 29. Juni 2022
von Noël Simmel
Matrikelnummer 791794

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Theoretische Grundlagen	5
2.1	Klimawandeldiskurs im deutschsprachigen Raum	5
2.2	Zur Rolle von Komposita im Klimawandeldiskurs	8
3	Das Glossar	11
3.1	Aufbereitung der Datengrundlage	12
3.2	Erstellung des Glossars	13
4	Die Web-App	15
4.1	Technischer Aufbau	15
4.1.1	Back-End und Front-End	15
4.1.2	Datenbank	16
4.1.3	Hosting	16
4.1.4	Infrastruktur	18
4.2	Design	19
4.3	Funktionsweise	22
4.3.1	Suchfunktion	23
4.3.2	Glossarinhalte	23
4.3.3	Vorschlagen neuer Einträge	24
5	Ausblick	26
6	Fazit	27
	Literaturverzeichnis	28
	Abkürzungsverzeichnis	31
	Darstellungsverzeichnis	32
	Anhang	33
	Eidesstattliche Erklärung	36

1 Einleitung

Die Erderwärmung wird nicht nur in Wissenschaft und Politik eingehend diskutiert, auch die breite Masse der Bevölkerung nimmt seit einiger Zeit Anteil an diesem Thema. Beispielsweise ruft sie das *Klimagate* aus oder bezeichnet Menschen mit anderer Meinung wahlweise als *Klimaleugner* beziehungsweise *Klimaspinner*. Diese Neologismen finden sich (noch) nicht in einem Wörterbuch wie dem Duden, sind in sozialen Medien wie Twitter aber allgegenwärtig. Es ist nicht verwunderlich, dass dort, wo täglich Millionen Menschen miteinander kommunizieren, ständig neue Wörter entstehen. „Die Zivilgesellschaft gibt oft gerade dort wichtige Impulse, wo die staatliche Entscheidungsebene zögert oder bremst“, schreibt der Politikwissenschaftler Gert Krell (2020, S. 60). Daher lohnt es sich, solche neuartigen Wortkombinationen näher zu betrachten.

Als Inspiration für die vorliegende Arbeit dienten die Themenglossare im Digitalen Wörterbuch der deutschen Sprache (DWDS), insbesondere das zur COVID-19-Pandemie¹, welches im April 2020 veröffentlicht wurde, um den durch die Pandemie ausgelösten Sprachwandel (vgl. *boostern* oder *Coronaleugner*) sowie relevante Fachbegriffe zu dokumentieren (Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, 2020). Auch der Klimawandel bietet Anlass zu einer Erweiterung unseres Wortschatzes: Begriffe wie *Treibhauseffekt*, *Emissionshandel* oder *klimaneutral* sind heute in aller Munde, waren vor zwanzig Jahren aber wohl den wenigsten Menschen bekannt. Um den inhaltlichen Einstieg zu erleichtern, wurden auch zu diesem Thema bereits einige Glossare veröffentlicht, unter anderem von der Bundeszentrale für politische Bildung², vom Norddeutschen Rundfunk³ oder dem Projekt Klimafakten.de⁴. Diese widmen sich hauptsächlich der Definition wissenschaftlicher oder wirtschaftlicher Termini wie der eben genannten.

Hier setzt die vorliegende Arbeit an: Sie soll den informellen gesellschaftlichen Diskurs um den Klimawandel dokumentieren und als Basis für weiterführende Analysen dienen. Dabei konzentriert sie sich auf die beiden gegensätzlichen Pole in der Debatte um die Existenz und Dringlichkeit der Erderwärmung, genannt „Klimaaktivist*innen“ und „Klimaskeptiker*innen“. Das Ergebnis ist ein digitales Glossar in Form einer Webapplikation (Web-App), welches politisch aufgeladene Nominalkomposita mit Erstglied *Klima* sammelt. Diese sind leicht automatisiert zu finden und dienen als Annäherung an die tatsächliche Breite des Wortschatzes. Das unter <http://www.klimadiskurs.info> zugängliche Glossar basiert auf Daten, die von Blogs und Webseiten der beiden Diskursmilieus gesammelt wurden, und kann von allen Nutzer*innen erweitert werden. So soll einerseits

¹<https://www.dwds.de/themenglossar/Corona>

²<https://www.bpb.de/themen/klimawandel/dossier-klimawandel/38618/glossar/>

³<https://www.ndr.de/ratgeber/klimawandel/Klimawandel-Das-Glossar-von-A-bis-Z,glossar124.html>

⁴<https://www.klimafakten.de/glossar>

die breite Bevölkerung zur Auseinandersetzung sowohl mit diesem konkreten Thema als auch mit einer polarisierten Debatte allgemein eingeladen werden, andererseits sollen Forscher*innen wertvolle Informationen über aktuelle Tendenzen in der öffentlichen Meinung und die Auswirkungen auf den Sprachgebrauch erhalten.

Der Fokus der Arbeit liegt auf der technischen Umsetzung (Webentwicklung). Ziel ist es, ein nutzer*innenfreundliches Web-Interface für das Glossar zu erstellen und die statischen Inhalte mit dynamischen Informationen anzureichern. Durch eine Funktion zum Vorschlagen neuer Begriffe oder Ergänzen der Definitionen sollen die User*innen zur aktiven Beschäftigung mit den vorgestellten Begriffen eingeladen werden. Diskursanalytische, korpuslinguistische sowie lexikografische Fragestellungen – die Evaluierung oder Erweiterung der Datenlage und Überlegungen dazu, wie diese am besten aufbereitet und miteinander verknüpft werden können – stehen nicht im Zentrum der Arbeit, obwohl sie natürlich an gegebener Stelle die Konzipierung der Web-App beeinflussten. So ist es unerlässlich, die Debatte um den Klimawandel wenigstens in ihren Grundzügen nachzuvollziehen und die erwähnten gesellschaftlichen Pole herauszuarbeiten, wie in Abschnitt 2.1. Außerdem muss die linguistische Bedeutung von Komposition geklärt werden, was in Abschnitt 2.2 geschieht. Die Datenlage und Konstruktion des Glossars werden in Kapitel 3 erläutert. Der Hauptteil der Arbeit, Kapitel 4, beschäftigt sich mit den technischen Aspekten der Web-App: In Abschnitt 4.1 wird der Softwarestack vorgestellt, Abschnitt 4.2 gibt einen Überblick über designtheoretische Überlegungen und Abschnitt 4.3 beleuchtet die wesentlichen Funktionsweisen im Detail. Schließlich werden in Kapitel 5 Ideen für die Weiterentwicklung des Projektes gesammelt und die Arbeit mit dem Fazit in Kapitel 6 abgeschlossen.

Dieser Text verwendet bei Personenbezeichnungen im Plural das Symbol * (*Leser*innen*), um der Geschlechtervielfalt der angesprochenen Personen gerecht zu werden. Im Singular wird im Sinne der besseren Lesbarkeit das generische Femininum verwendet, es sind jedoch alle Menschen unabhängig ihres Geschlechts mitgemeint.

2 Theoretische Grundlagen

In diesem Kapitel werden die theoretischen Überlegungen hinter Klimadiskurs.info erläutert. Zunächst wird der Klimawandeldiskurs im deutschsprachigen Raum nachgezeichnet, wobei zwei gesellschaftliche Pole herausgearbeitet werden: Tendenziell politisch links stehende sowie jüngere „Klimaaktivist*innen“ gegenüber tendenziell eher rechts orientierten sowie älteren „Klimaskeptiker*innen“. Obwohl keine dieser Gruppen die Mehrheit der Bevölkerung repräsentiert, sind sie in der medialen Öffentlichkeit sowie in sozialen Netzwerken überdurchschnittlich ausdrucksstark, weshalb sie im Fokus dieser Arbeit stehen. Im Anschluss wird der linguistische Hintergrund der Komposition beleuchtet. Komposita dienen als inhaltliche Annäherung auf der Wortebene, erlauben also einen Einblick in Konzepte und Subkonzepte eines Diskurses; gleichzeitig sind sie mit geringem Aufwand automatisiert aus Textmengen zu extrahieren.

2.1 Klimawandeldiskurs im deutschsprachigen Raum

Der menschengemachte Klimawandel und seine verheerenden Folgen sind seit mindestens fünfzig Jahren wissenschaftlich belegt: Bereits im Jahr 1986 warnte die Deutsche Physikalische Gesellschaft vor einer „Klimakatastrophe“, was *Der Spiegel* in einer gleichnamigen Ausgabe mit einem im Flutwasser versinkenden Kölner Dom als Titelbild sowie einem Leitartikel zur Ozonloch-Forschung der siebziger Jahre aufgriff. Dennoch scheinen die Gefahren des Klimawandels erst in den letzten Jahren in der Gesamtbevölkerung angekommen zu sein. Ein Grund dafür könnte sein, dass zuvor – im Sinne der journalistischen Norm einer ausgewogenen Berichterstattung – der Skepsis gegenüber dem wissenschaftlichen Konsens ein unverhältnismäßig großer Platz in der Medienlandschaft eingeräumt wurde (Boykoff & Boykoff, 2004, S. 129). Der hierdurch verzerrte Diskurs mit einem künstlich neutralen Bild der Erderwärmung (*balance as bias*) erzeugte in der Bevölkerung eine große Unsicherheit gegenüber den Grundfakten der Klimaforschung. Diese Verunsicherung wurde laut Brüggemann et al. (2018) von einer mangelhaften Wissenschaftskommunikation verstärkt, welche komplexe Forschungsergebnisse in eindeutige Schlagzeilen zu überführen versuchte (S. 245f). Die Folge waren widersprüchliche Berichte, was die Argumente der Skeptiker*innen letztendlich unfreiwillig befeuerte und in einem deutlich verzögerten Handeln gegen den Klimawandel resultierte (Boykoff & Boykoff, 2004, S. 134).

Zusätzlich wurde die Berichterstattung durch die Öl- und Gasindustrie beeinflusst, die wegen der wachsenden Beweislage gegen fossile Energien unter Druck geriet. Supran und Oreskes (2021) analysierten in diesem Kontext 180 wissenschaftliche Publikationen, interne Dokumente und Werbeanzeigen des US-amerikanischen Mineralölkonzerns Ex-

xonMobil zwischen 1972 und 2014 mit computerlinguistischen Methoden. Dort wurde der Klimawandel systematisch zu einem bloßen „Risiko“ herabgestuft und die angebliche Notwendigkeit fossiler Energien betont; eine ähnliche Strategie wurde zuvor von der Tabakindustrie genutzt, um die gesundheitsschädigende Wirkung des Rauchens herunterzuspielen (S. 696). Auch wenn die Energieindustrie offensichtlich eine wichtige Akteurin in der Verhandlung von Umweltthemen ist, soll sie in dieser Arbeit keine weitere Beachtung finden.

Aktueller Diskurs Spätestens mit Beginn der medienwirksamen Schulstreiks im Sommer 2018 sowie den alltäglich spürbaren Auswirkungen der globalen Erwärmung ist das Thema Klimawandel nun endgültig in der Mitte der Gesellschaft angekommen. Für die 2021 erschienene Studie *Einend oder spaltend? Klimaschutz und gesellschaftlicher Zusammenhalt in Deutschland* des Instituts More in Common wurden über 2.000 Menschen befragt. Die Teilnehmenden wurden entsprechend der Methodik des Instituts in sechs distinktive gesellschaftliche Typen eingeteilt, um den Diskurs differenzierter abzubilden.⁵ 80% aller Befragten erkannten nicht nur den menschengemachten Klimawandel an, sondern machten sich persönlich Sorgen um die Erderwärmung (S. 10). Die Bereitschaft zur Auseinandersetzung mit dem Thema sei in allen Teilen der Bevölkerung gegeben, der Wunsch nach einem umweltfreundlicheren Land stehe sogar trotz der andauernden COVID-19-Pandemie an erster Stelle. Dennoch werde die Debatte um Klimaschutz mehrheitlich als spaltend, unsachlich und abgehoben statt bürgernah empfunden – sowohl in der politisch-medialen Öffentlichkeit, als auch im privaten Umfeld. Wie lässt sich diese breite Zustimmung zu den Zielen des Umweltschutzes mit einer so negativen Einstellung vereinbaren? Teilnehmende des qualitativen Teils der Studie äußerten Zweifel, ob die mehrheitlich akademisch und wohlhabend geprägte Umweltschutzbewegung das Wohl der Gesamtgesellschaft im Blick habe. Der Klimaaktivismus sei laut der Studie in progressiven Teilen der Bevölkerung etabliert, das Verhältnis beispielsweise zur Unterschicht aber wenig ausgeprägt. Zitiert wird unter anderem ein Gefühl der Überforderung angesichts der individualisierten Verantwortung⁶ und der Wunsch nach einer verbindlichen und verhältnismäßigen Politik (S. 44). Eine pauschale Spaltung in Aktivist*innen und Skeptiker*innen sei gesamtgesellschaftlich aber nicht vorzufinden.

Auch Krell (2020) sieht eine Tendenz zur Akzeptanz der Realität des Klimawandels, das Thema werde aber „nach wie vor sehr kontrovers diskutiert. [...] Besorgte Einschätzungen der Lage stehen neben dem Vorwurf der Dramatisierung“ (S. 13). Als Beispiel nennt er die Wahl des Begriffs *Klimahysterie*, eine Diskreditierung der Klimaschutzbewegung,

⁵Eine Übersicht über die Typen gibt More in Common auf seiner Website: <https://www.dieandereiteilung.de/die-6-typen/>

⁶Stichwort CO₂-Fußabdruck, eine weitere Werbekampagne eines Ölkonzerns, siehe Doyle (2011).

zum Unwort des Jahres 2019. Krell unterscheidet seriöse von unseriösen und optimistische von pessimistischen Akteur*innen. Die „seriösen Mahner“ beharren dabei auf der krisenhaften Qualität der Erderwärmung, die teilweise pessimistisch als unaufhaltsam beschrieben wird, teilweise jedoch auch optimistisch zu Klimaschutzbemühungen anregen soll (S. 37–47). Die „unseriösen Beschwichtiger“ äußern sich naturgemäß nur optimistisch: Sie kritisieren den „Alarmismus“ und die „Hysterie“ der Klimaaktivist*innen oder unterstellen Forscher*innen wie Medien Parteilichkeit und Übertreibungen (S. 21–25). Das Kriterium der Seriosität bezieht sich hierbei nicht auf das generelle Auftreten einer Gruppe, sondern lediglich darauf, wie wissenschaftlich fundiert ihre Aussagen zum Klimawandel sind. Als letzte Gruppe verneinen die – demnach unseriösen – „Leugner“ entweder den Klimawandel als Ganzes oder seine menschengemachte Komponente (S. 19). So schreibt die Alternative für Deutschland (AfD) in ihrem Wahlprogramm zur Bundestagswahl 2021:⁷

Niemand streitet die jüngste globale Erwärmung ab. Die AfD bezweifelt aber, dass diese nur negative Folgen hat. [...] Es ist bis heute nicht nachgewiesen, dass der Mensch, insbesondere die Industrie, für den Wandel des Klimas maßgeblich verantwortlich ist. Die jüngste Erwärmung liegt im Bereich natürlicher Klimaschwankungen, wie wir sie auch aus der vorindustriellen Vergangenheit kennen. (S. 174f)

Insofern die Existenz eines Klimawandels anerkannt wird, wird daraus kein Handlungsdruck abgeleitet. Maßnahmen zum Umweltschutz werden vielmehr unter diversen Vorwänden zurückgewiesen, wie Lamb et al. (2020) aufzeigen.

Die gesellschaftlichen Pole Es lässt sich also sagen, dass auch wenn sich eine gesamtgesellschaftliche Spaltung in vollständig getrennte Lager nicht feststellen lässt, der Diskurs doch zwei sehr ausgeprägte Pole aufweist: Auf der einen Seite vorrangig junge, politisch links orientierte Menschen mit akademischem Hintergrund, die durch den Klimawandel ihre Zukunft bedroht sehen und ihn als drängendste Herausforderung unserer Zeit begreifen, welche durchaus harte Maßnahmen rechtfertigt. Als bekannte Stellvertretung lässt sich die international agierende soziale Bewegung Fridays for Future nennen. Diese ging aus dem von der schwedischen Schülerin Greta Thunberg initiierten „Schulstreik für das Klima“ (*skolstrejk för klimatet*) hervor und organisierte weltweite sogenannte „Klimastreiks“ mit mehreren Millionen Teilnehmenden (Sengupta, 2019). In der Aufteilung von Krell (2020) lässt sich Fridays for Future beim optimistischen Teil der „seriösen Mahner“ ansiedeln. Auf der anderen Seite stehen tendenziell ältere Bürger*innen,

⁷Eine detaillierte Auseinandersetzung mit dem medienwirksamen „Klima-Populismus“ der AfD bietet Becker (2021).

die konservative bis rechte Positionen vertreten, dem wissenschaftlichen Konsens misstrauisch gegenüberstehen und sich durch die als unverhältnismäßig oder unnötig empfundenen Maßnahmen in ihrer persönlichen Freiheit eingeschränkt fühlen. Diese Gruppe wird in dem hier betrachteten Diskurs hauptsächlich von Mitgliedern der AfD sowie des Europäischen Instituts für Klima und Energie e.V. (EIKE) repräsentiert, welche die Existenz eines menschengemachten Klimawandels leugnen und sich personell überschneiden (Fiedler, 2019). In Umfragen machen Trend- und Ursachenleugner*innen zusammen etwa 10–20% der deutschen Bevölkerung aus (Tagesschau, 2019, 2021).

Die beiden Pole werden auch in der Studie von More in Common (2021) deutlich, wo der gesellschaftliche Typ der „Offenen“ mit den demografischen Merkmalen der Klimaschutzbewegung (s.o.) als affin für gesellschaftlichen Wandel gilt, während die „Wütenden“ ebendiesen ablehnen (S. 8). Beide Typen zusammen sollen 35% der Gesellschaft ausmachen, seien aber „mit ihren Positionen öffentlich überdurchschnittlich präsent“ (S. 8), weshalb sich diese Arbeit ausschließlich mit diesen beiden Gruppen beschäftigt.

2.2 Zur Rolle von Komposita im Klimawandeldiskurs

Ein neuartiger Diskurs geht stets mit einem neuartigen Wortschatz einher. Im Deutschen ist die produktivste Möglichkeit zur Erweiterung des Wortschatzes die Wortbildung (Eins, 2010). Bei der Komposition werden existierende Wörter oder Morpheme zu einem neuen Wort zusammengesetzt. Aus *Klima* und *Wandel* ergibt sich *Klimawandel*. Die einzelnen Bestandteile eines Kompositums werden als Konstituenten bezeichnet. Dabei ist bei im einfachsten Fall die letzte Konstituente (das Grundwort) der Kopf des Kompositums und bestimmt sowohl seine morphosyntaktischen Merkmale als auch seine Grundbedeutung, während der erste Bestandteil (das Bestimmungswort) die Bedeutung modifiziert (Glück, 2010). *Klimawandel* trägt demnach die Merkmale [N, NOM, SG, MASK] und ist eine Art von Wandel – der Wandel des Klimas. Die Bedeutung folgt allerdings nicht immer diesem Muster, sondern kann auch lexikalisiert sein: So soll der *Klimaschutz* das Klima erhalten, ein *Sonnenschutz* aber soll Menschen *vor* der Sonne schützen – hier wird also wahlweise das direkte oder das indirekte Objekt zum Bestimmungswort. Außerdem finden sich im Textkorpus einige wenige exozentrische Komposita, deren Bedeutung sich nicht aus dem Grundwort ergibt: *Klimasau* bezeichnet kein Tier, sondern abwertend einen Mensch oder Gegenstand, welcher sich negativ auf die Umwelt auswirkt (Roth, 2010). Auf die Frage nach der Semantik der Nominalkomposition wird in Fanselow (1981) näher eingegangen (siehe §§ 3, 14).

Struktur Nach Eisenberg (2006) sind Substantivkomposita, also Komposita mit einem Substantiv als Grundwort, der verbreitetste Worttyp des Deutschen. Alle Begriffe in der vorliegenden Web-App sind Komposita dieser Form. Diese Kombination werde von Sprecher*innen gegenüber anderer Substantivkomposita bevorzugt und unterliege keinen formalen Restriktionen außer einem möglichen Fugenelement zwischen den Konstituenten. Die Funktion des Fugenelements wird gegenwärtig noch diskutiert (Schlücker, 2012, S. 9f). Knapp 73 % der Substantivkomposita und 70 % der Adjektivkomposita kommen jedoch laut Eisenberg (2006) ohne Fuge beziehungsweise mit einer sogenannten Nullfuge aus (S. 236), so auch alle Formen aus dem vorliegenden Korpus. Nach Weinrich (2003) tritt die Nullfuge bei Komposita mit nominalen Bestimmungsformen (hier: *Klima*) genau dann auf, wenn sie Stoffnamen oder Kollektivbezeichnungen „und damit in der Gemeinsprache nicht pluralfähig“ sind (S. 935). Der Deutsche Wetterdienst definiert *Klima* folgendermaßen: „Das Klima ist definiert als die Zusammenfassung der Wettererscheinungen, die den mittleren Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort oder in einem mehr oder weniger großen Gebiet charakterisieren.“ (Deutscher Wetterdienst, n. d.). Demnach lässt sich *Klima* als Kollektivum (für Wettererscheinungen oder verschiedene mögliche Zustände der Atmosphäre) bezeichnen, was das durchgängige Auftreten der Nullfuge begründet. Eine andere Erklärung liefert Furhop (1998, zitiert nach Schlücker, 2012, S. 10), laut der die Nullfuge in der Regel mit morphologisch einfachen Erstgliedern vorkommt. Für die in Abschnitt 4 vorgestellte Web-App ist dies besonders günstig, da hierdurch die alphabetische Sortierung aussagekräftig bleibt: Nutzer*innen können nach *klimas* suchen oder auf den Buchstaben S im Menü klicken und bekommen dadurch nur Komposita angezeigt, deren Grundwort mit S beginnt; bei einer gleichartigen App zum Thema Hochzeit würden beispielsweise auch *Hochzeitskleid* oder *Hochzeitsgeschenke* angezeigt, die dafür ohne lexikografische Vorarbeit unter K bzw. G fehlten.

Schreibung Zur Frage der Schreibweise äußert sich der Rat für deutsche Rechtschreibung als präskriptives Organ eindeutig: „Substantive, Adjektive, Verbstämme, Pronomen oder Partikeln können mit Substantiven Zusammensetzungen bilden. Man schreibt sie ebenso wie mehrteilige Substantivierungen zusammen“ (Leibniz-Institut für Deutsche Sprache, 2018, § 37). Eine Schreibung mit Bindestrich ist nur in Ausnahmefällen erlaubt: Bei sehr komplexen Zusammensetzungen aus mehr als drei Stämmen, zur Auflösung von Ambiguitäten, oder wenn drei gleiche Buchstaben aufeinandertreffen (§ 45). Dennoch sind im Alltag, vor allem in der Werbung und in informellen Texten, in vielen Fällen Bindestriche zwischen den Wortstämmen in Komposita zu finden (Scherer, 2012). Sogar Varianten mit sogenanntem „Deppenleerzeichen“ wie das ehemalige kaiserliche *Post*

Amt in Berlin-Mitte kommen vor.⁸ Scherer erkennt darin ein rezipient*innenorientiertes Bedürfnis der Schreibenden, „komplexe graphische Strukturen in kleinere Einheiten zu gliedern“, also die teils langen Wörter leichter lesbar zu gestalten (S. 60).

In der unbereinigten Wortliste – Wörter mit Präfix *klima-*, nicht ausschließlich Komposita – von Goecke (2021) enthalten 39% aller Wörter einen Bindestrich, 27% davon sind zusätzlich in der Zusammenschreibung vertreten. Sogar stark lexikalisierte Begriffe wie *Klimawandel*, *Klimaschutz* oder *Klimakrise* sind in beiden Varianten zu finden. Zukünftige Arbeiten könnten dies durch einen Blick in die zugrundeliegenden Daten erklären, beispielsweise könnten die genannten Formen mit Bindestrich aus Texten in Leichter Sprache stammen. In der vorliegenden App wurden alle Komposita gemäß dem Rat für deutsche Rechtschreibung ohne Bindestrich geschrieben.

Funktion Die hier vorgestellten Komposita können also trotz des immer gleichen Vorderglieds eine große linguistische Vielfalt aufweisen, was die Web-App für die Nutzer*innen besonders interessant macht. Die Komposition wurde als Untersuchungsobjekt gewählt, da sie vor allem in den germanischen Sprachen hochproduktiv ist (Schlücker, 2012). Speziell im Deutschen kommt ihr noch eine besondere Stellung zu, werden Komposita doch graphematisch wie phonologisch (durch häufige Erstgliedbetonung) von nominalen Phrasen abgegrenzt und sind laut Schlücker tendenziell komplexer als in anderen germanischen Sprachen. Die Komposition erlaube uns, neue Bezeichnungen für Konzepte und Subkonzepte zu generieren – die Dinge beim Namen zu nennen. So eben *Klimaskeptiker* oder *Klimaaktivist*. Auf textueller Ebene werde sie gebraucht, „um Satz- und Textzusammenhänge herzustellen oder als Kurzform auf komplexe Zusammenhänge oder Ereignisse zu verweisen“ (S. 16). In den vorliegenden Texten dienen sie außerdem der ironischen Übertreibung, wie *Klimasau* oder *Klimapapst* (Bezeichnung für prominente Klimaforscher*innen) zeigen. Ein Blick auf Komposita und Neologismen lohnt sich also für einen ersten Einblick in einen Diskurs, da diese Wörter oftmals einiges an Inhalt transportieren.

⁸So auf einem Schild vor dem Eingang. Paradoxerweise steht auf der Fassade des Gebäudes jedoch *Postfuhramt* ohne Leerzeichen geschrieben.

3 Das Glossar

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die in der App verwendeten Daten. Die Grundlage bildet ein Semesterprojekt an der Universität Potsdam aus dem Jahr 2021. Aus dem resultierenden Textkorpus von digital veröffentlichten Texten der beiden Diskursakteur*innen wurde eine Liste von Komposita mit Erstglied *Klima* extrahiert. Aus der bereinigten Wortliste wurde das auf der Website veröffentlichte Glossar im JSON-Format erstellt.

Das zugrundeliegende Textkorpus wurde von Anna-Janina Goecke für das Semesterprojekt „Discourse-Oriented German Climate Change Glossary“ des Seminars *Text Mining in the Social Sciences* im Sommersemester 2021 erstellt.⁹ Ziel des Projektes war es, ein diskursorientiertes Glossar von Begriffen mit dem Präfix *klima-* zu erstellen, um den aktuellen Diskurs abzubilden und die sprachlichen Unterschiede zwischen den Milieus aufzuzeigen. Der Fokus sollte dabei auf Komposita mit *Klima* als Bestimmungswort liegen. Goecke identifiziert für den deutschen Diskurs um den Klimawandel zwei gegensätzliche Milieus (*communities*), genannt „Klimaaktivist*innen“ (*climate activists*) und „Klimaskeptiker*innen“ (*climate skeptics*), welche bereits in Abschnitt 2.1 beschrieben wurden. Im Quellcode des Projekts werden die Gruppen als *pro* und *contra* abgekürzt. Die Bezeichnungen werden für die Zwecke dieser Arbeit beibehalten, obwohl freilich nicht alle Vertreter*innen des „aktivistischen“ Milieus tatsächlichen politischen Aktivismus betreiben. Der Problematik der Benennung der „skeptischen“ Gruppe nahmen sich u.a. O’Neill und Boykoff (2010) an, die sich auf die Bezeichnung *skeptic/contrarian* festlegen. Die Wortliste des Glossars wurde aus jeweils 2.000 Texten erstellt, die aus deutschsprachigen Websites bekannter Vertreter*innen der beiden Milieus extrahiert wurden. Stellvertretend für die Klimaskeptiker*innen wurde der bereits erwähnte Verein EIKE ausgewählt, der sich selbst folgendermaßen beschreibt:

EIKE (Europäisches Institut für Klima und Energie e.V.) ist ein Zusammenschluss einer wachsenden Zahl von Natur, Geistes- und Wirtschaftswissenschaftlern, Ingenieuren, Publizisten und Politikern, die die Behauptung eines „menschengemachten Klimawandels“ als naturwissenschaftlich nicht begründbar und daher als Schwindel gegenüber der Bevölkerung ansehen. EIKE lehnt folglich jegliche „Klimapolitik“ als einen Vorwand ab, Wirtschaft und Bevölkerung zu bevormunden und das Volk durch Abgaben zu belasten. (Europäisches Institut für Klima und Energie, n. d.)

Die Texte der aktivistischen Gruppe stammen von den Organisationen Fridays for Future, GermanZero und Gerechte 1 Komma 5/Klimaplan von unten, den journalistischen Pro-

⁹Das Projekt auf GitHub: https://github.com/ajgoecke/climate_change_glossary

jekten Klimareporter und Klimafakten.de, sowie dem Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität e.V. (IKEM). Dieses etwa schreibt über sich:

Das IKEM ist ein gemeinnütziger Verein und unabhängiges Forschungsinstitut mit mehr als 10 Jahren Erfahrung in der interdisziplinären Forschung zum Klimaschutz im Spannungsverhältnis von Recht, Ökonomie und Politik. [...] Die Gesetzgebung muss sich konsequent an der Reduzierung von Treibhausgasen und Nachhaltigkeitskriterien orientieren. Durch Forschung, Vernetzung und Wissensvermittlung unterstützen wir faktenbasierte Entscheidungen für den Klimaschutz – unter anderem als NGO mit besonderem beratendem Status bei den Vereinten Nationen. (Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität, n. d.)

Ergebnis des Projektes ist eine Wortliste mit 2.967 Wörtern, davon 826 aus dem aktivistischen und 2.141 aus dem skeptischen Milieu. Für neun Begriffe wurden exemplarisch Glossareinträge verfasst.

3.1 Aufbereitung der Datengrundlage

Die Wortliste wurde vor Erstellung des finalen Glossars bereinigt. Zuerst wurden automatisiert alle Begriffe entfernt, die Sonderzeichen bis auf Bindestriche enthalten. Dazu gehörten beispielsweise Internetadressen (*klimaretter.info*), Formen der gendergerechten Schreibung (*klimaschützer_innen*) oder Anführungszeichen als Teil ironischer Hervorhebungen (*klima-politik“-gebilde*). Begriffe mit Ziffern wurden ebenfalls entfernt. Aufgrund eines Mangels an verlässlicher deutschsprachiger Lemmatisierungssoftware, wie bereits von Goecke (2021) bemerkt, wurde diese Aufgabe händisch von Elisa Lübbers ausgeführt. Alle flektierten Formen wurden entfernt, es wurden nur Substantive in der Grundform beibehalten. Bei Personenbezeichnungen wurden in Anlehnung an den Duden sowohl die maskuline als auch die feminine Form (sofern vorhanden) übernommen. Außerdem wurden nach Augenmaß alle neutralen, also nicht an sich politisch oder emotional aufgeladenen, Bezeichnungen wie *Klimawandel*, *Klimaschutz* oder *Klimajournalismus* entfernt.

Die so entstandene neue Wortliste mit 981 Begriffen wurde nun mit dem Textkorpus aus Goecke (2021) verglichen. Es wurden nur diejenigen Wörter beibehalten, die mindestens zwei Mal im Korpus vorkommen oder mindestens zwei Mal auf Twitter verwendet wurden. So ist gesichert, dass alle Glossareinträge durch genügend Beispielsätze belegt sind. Die Liste wurde außerdem mit der Onlineversion des Duden abgeglichen. Alle Begriffe, die im Duden verzeichnet sind, wurden entfernt, weil sie offensichtlich bereits in den allgemeinen Sprachgebrauch aufgenommen wurden und ausreichend belegt sind. Als ein-

zige Ausnahme wurden die Wörter *Klimaaktivismus*, *Klimaaktivistin* und *Klimaaktivist* beibehalten, die in dieser Arbeit häufig benutzt werden und als Gegenpol für *Klimaskeptiker* unerlässlich sind. Von den übrigen Komposita wurde diejenigen behalten, deren Grundwort im Duden zu finden ist. Auf diese Weise sollten unnötig lange oder komplexe Komposita aussortiert werden. In einem letzten Schritt wurde die Wortliste erneut händisch anhand der gefunden Beispielsätze und Tweets überprüft, um wirklich alle neutralen Begriffe zu entfernen. Das finale Ergebnis ist eine Liste von 248 Wörtern, wobei 200 in den Texten nur von Skeptiker*innen, 13 nur von Aktivist*innen und 35 von beiden Milieus verwendet werden.

3.2 Erstellung des Glossars

Aus der Wortliste und dem Textkorpus galt es nun, das Glossar in einem maschinenlesbaren Format zu erstellen. Hierfür wurde das Format JSON gewählt (Details siehe Abschnitt 4.1.2). Ein Glossareintrag wird als JSON-Objekt repräsentiert und beinhaltet die folgenden Datenpunkte:

term Der Begriff.

id Eine fortlaufende Nummerierung der finalen Wortliste. Die Nummerierung beginnt bei 1, sodass die ID des zuletzt hinzugefügten Eintrags zugleich die Anzahl der Einträge darstellt.

definition Eine händisch verfasste Definition des Begriffs. Diese kann nicht aus den Rohdaten erstellt werden.

sources Eine Liste an Quellen für die Definition. Diese kann nicht aus den Rohdaten erstellt werden.

related Eine Liste an thematisch ähnlichen Begriffen, auf die im Glossareintrag gesondert verwiesen werden soll. Diese kann nicht aus den Rohdaten erstellt werden.

spellings Eine Liste an alternativen Schreibweisen des Begriffs. Enthält standardmäßig die Schreibweise mit und ohne Bindestrich, etwa *Klimalüge* und *Klima-Lüge*.

examples Eine Liste aus bis zu zwei Beispielsätzen pro Milieu aus den Texten der Rohdaten, die eine der Schreibweisen enthalten. Die Anzahl wurde begrenzt, um die Größe der Datenbank überschaubar zu halten.

association Von welchen Milieu(s) der Begriff verwendet wird, das heißt, in welchen Texten der Begriff auftaucht.

Sowohl bei der Konzeption des JSON-Schemas (siehe Listing 1) als auch bei der Programmierung der App wurde stets auf Erweiterbarkeit geachtet. So sind die Namen der einzelnen Gruppen nicht hartkodiert, sondern werden durch fortlaufende Integer repräsentiert (0 für Skeptiker*innen, 1 für Aktivist*innen). Die nächste Diskursakteurin erhielt

dann die ID 2 und könnte einfach angefügt werden. Neue Datenstrukturen sind nicht notwendig, es müssen lediglich einige Änderungen in den HTML-Templates vorgenommen werden. Aktuell werden jedoch keine Informationen zu *association* auf den Definitionsseiten angezeigt, da dies zu Verwirrung führen könnte: *Klimalüge* als eindeutig dem skeptischen Milieu zuzuordnender Begriff taucht auch in Texten aus dem aktivistischen Korpus auf, allerdings nur als Zitat. Hier ist weitere manuelle Vorarbeit nötig.

Für neun Begriffe wurden in Zusammenarbeit mit Anna-Janina Goecke Definitionen verfasst: *Klimaaktivismus*, *Klimaalarmismus*, *Klimafanatismus*, *Klimagefahr*, *Klimahysterie*, *Klimaleugner*, *Klimalüge*, *Klimaskepsis* und *Klimawahn*. Die Wörter wurden anhand ihrer hohen Frequenz im Textkorpus und ihrer großen Verbreitung auf Twitter ausgewählt. Abbildung 1 zeigt beispielhaft einen Glossareintrag für *Klimaskepsis*. Verweise auf andere Begriffe im Glossar (hier *Klimaleugner*) werden automatisch verlinkt, wenn für diese ebenfalls eine Definition verfügbar ist. Für verwandte Begriffe wurde derselbe Definitionstext verwendet, in diesem Beispiel etwa ist für *Klimaskepsis*, *Klimaskeptiker*, *Klimaskeptikerin* und *Klimaskeptizismus* dieselbe Definition hinterlegt.

Home About Download Universität Potsdam 2022

Klimaskepsis

Definition

Klimaskepsis (auch: Klimawandelskepsis, Klimaskeptizismus) ist die Selbstbezeichnung für eine kritische Haltung gegenüber des wissenschaftlichen Konsens zum menschengemachten Klimawandel. Klimaskeptiker*innen streiten die Klimaerwärmung nicht notwendigerweise generell ab, einige leugnen lediglich das menschliche Zutun oder die negativen ökologischen Folgen. Der Verweis auf die philosophische Strömung des Skeptizismus soll dabei intellektuelle Autorität vermitteln, mit der "solide Wissenschaft" gegen angeblich ideologisch getriebene "Mainstream-Klimaforschung" verteidigt würde. Sie bedienen sich dabei ähnlicher Taktiken wie die Tabakindustrie, die Gesundheitsrisiken durch Rauchen in Frage stellte, und folgen in ihren Argumenten oft keinen wissenschaftlichen Standards. Die negativ konnotierte Fremdbezeichnung "**Klimaleugner**" wird synonym verwendet, bezeichnet jedoch insbesondere Menschen, die nicht auf einer (pseudo-)wissenschaftlichen Ebene operieren.

Siehe auch: [Klimaskeptiker](#) [Klimaskeptikerin](#) [Klimaskeptizismus](#)

Quellen zur Definition

<https://www.dwds.de/wb/Klimaskeptiker>
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0002764213477097>
<https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-publhealth-090419-102409>

Beispielsätze

Hier sehen Sie Beispielsätze aus unserer Datenbank. Alle Texte sind reale Blogbeiträge oder Webseitexte.

für den ORF gestalte ich eine 45-minütige Dokumentation zum Thema [Klimawandel/Klimaskepsis](#)

Stattdessen schloss er sich Biden an, indem er die **Klimaskepsis** von Präsident Trump debattierte

Abbildung 1: Glossareintrag für den Begriff *Klimaskepsis*.

Das finale Glossar als JSON sowie die Wortliste als plain text können auf der Website heruntergeladen werden. Beides darf unter der Creative-Commons-Lizenz *Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen* (CC BY-SA 3.0) für beliebige Zwecke vervielfältigt oder verändert werden.

4 Die Web-App

Der Hauptteil dieser Abschlussarbeit beschreibt Aufbau, Design und Funktionsweise der Webapplikation Klimadiskurs.info. Es werden verschiedene Aspekte von Technik wie Design gegeneinander abgewogen und die letztendlich gewählte Lösung begründet. Schließlich werden die drei Hauptfunktionalitäten der App vorgestellt: Die Suchfunktion, die Glossareinträge an sich und die Vorschlagsfunktion für neue Begriffe. Detaillierte Beschreibungen des Programmcodes und Erläuterungen zur Instandhaltung der App sind auf GitHub¹⁰ zu finden und sollen deshalb hier nicht wiederholt werden.

4.1 Technischer Aufbau

Als Darstellungsform für die Daten wurde die Form einer Web-App gewählt. Eine statische Website kann lediglich Informationen in Form von HTML-Dateien darstellen, deren Erscheinungsbild mittels CSS festgelegt wird (Bühler et al., 2018). Dies erfordert keine Programmlogik, da den Nutzer*innen die auf dem Webserver gespeicherten Dateien unverändert präsentiert werden. Im Gegensatz dazu ermöglicht eine Web-App die Darstellung dynamischer Inhalte und die Interaktion mit diesen über den Browser. Dynamische Inhalte werden erst bei einer Anfrage an den Webserver durch Programmcode erzeugt und können sich theoretisch bei jeder Anfrage verändern.

4.1.1 Back-End und Front-End

Eine Web-App besteht aus einem Front-End – dem Teil, der öffentlich sichtbar ist und mit dem interagiert werden kann – und einem Back-End – dem serverseitigen Teil, der die Programmierung beinhaltet und nur für die Administrator*innen zugänglich ist. Die Programmierung ermöglicht erweiterte Funktionalität, beispielsweise können User*innen Einträge zu einer Datenbank hinzufügen oder es werden stets die neuesten Tweets zu einem bestimmten Hashtag angezeigt. Als Programmiersprache für das Back-End wurde Python gewählt, das im Studiengang Computerlinguistik der Universität Potsdam gelehrt wird, was eine Betreuung und Weiterentwicklung des Projektes vereinfacht. Außerdem bietet Python viele Möglichkeiten für computerlinguistische Anwendungen durch Bibliotheken wie nltk, spaCy oder scikit-learn, die in Zukunft dem Projekt hinzugefügt werden könnten. Das Back-End wurde im Microframework Flask entwickelt. Microframeworks sind Webframeworks – Programmiergerüste zur einfachen und schnellen Entwicklung von Webanwendungen –, die nur mit minimaler eingebauter Funktionalität ausgestattet sind und durch externe Pakete erweitert werden können (Strathmann, 2022). Dies ist für

¹⁰<https://github.com/noelsimmel/klimadiskurs>

die Zwecke dieser Web-App ausreichend, da nur begrenzte Funktionen gebraucht und so sowohl unnötiger Overhead und Speicherverbrauch vermieden werden, als auch eine unkomplizierte Einarbeitung in das Projekt sichergestellt ist. Auch für das Front-End existieren verschiedene JavaScript-Frameworks wie Angular, Vue.js oder React. Sie vereinfachen beispielsweise die client-seitige Validierung von Formularen. Da das Front-End dieser App jedoch sehr einfach gestaltet ist, wurde auf ein Framework verzichtet und stattdessen einzelne Skripte in reinem JavaScript bzw. mit den Bibliotheken jQuery und List.js eingebunden.

4.1.2 Datenbank

Für das Speichern von Daten in einer Webanwendung gibt es zwei Möglichkeiten: Statische Dateien wie plain text, XML oder JSON, oder Datenbanken wie MySQL. Datenbanken sind dann erforderlich, wenn (große Mengen an) Daten effizient durchsucht und verändert werden sollen. Die Web-App weist eine sehr kleine Datenmenge von etwa 150 Kilobyte auf. Diese soll nicht direkt durch die User*innen verändert werden können, sondern nur von den Administrator*innen. Aus diesen Gründen wurde auf ein Datenbanksystem verzichtet, stattdessen ist das Glossar in einer JSON-Datei enthalten. Die Datei kann bei Aufruf der Website vollständig in den Arbeitsspeicher gelesen und im Back-End als Python-Dictionary gespeichert werden. In einem Test erlaubte dies eine deutlich schnellere Abfrage als das cloudbasierte Datenbanksystem MongoDB Atlas, zu dem erst eine Verbindung aufgebaut werden muss. Sollte die Datenmenge in Zukunft deutlich anwachsen oder eine direkte Manipulation durch die Nutzer*innen gewünscht sein, kann jederzeit nachträglich eine Datenbank eingeführt werden. Da die einzelnen Datenpunkte (Glossareinträge) nicht in Beziehung zueinander stehen, sollte statt eines relationalen Systems wie dem bekannten MySQL oder anderen SQL-basierten Ansätzen ein nicht-relationales (sogenanntes NoSQL, *not only SQL*) System benutzt werden. Als bekanntestes Datenbanksystem bietet sich hier MongoDB¹¹ an, das kostenfrei über den Cloud-Dienst Atlas genutzt werden kann. Im weiteren Text dieser Arbeit wird aus Gründen der Lesbarkeit der Begriff *Datenbank* für die Repräsentation des Glossars als Python-Dictionary verwendet.

4.1.3 Hosting

Da die Bereitstellung der Website unabhängig von der Universität Potsdam erfolgen soll, ergeben sich zwei Möglichkeiten für das Hosting: Auf einem eigenen externen Server oder über einen sogenannten Platform-as-a-Service-Anbieter (PaaS) in der Cloud. Ersteres bietet den Vorteil vollkommener Kontrolle, jedoch müssten neben der eigentlichen

¹¹<https://www.mongodb.com/atlas/database>

Entwicklung der App auch diverse Techniken der Serveradministration und IT-Sicherheit angeeignet und an die nachfolgende Projektleitung weitergegeben werden. Die meisten günstigen Webserver unterstützen außerdem nur ausgewählte Skriptsprachen wie PHP, welche von fast 80 % aller Websites genutzt wird (James, 2022). Einfacher ist das Hosting über ein PaaS. Hier erhält man einen kleinen Teil eines Servers, auf den man den Programmcode sowie statische Dateien hochlädt. Die Serveradministration sowie der Software-Build werden vom Anbieter übernommen, was einen schnelleren Entwicklungszyklus sowie einfachere Einarbeitung erlaubt. Durch diese Abstraktion kann sich vollständig auf das eigentliche Produkt konzentriert werden. Dafür ist man auch hier an das – wenn auch oft breitere – Angebot des Anbieters gebunden und die Kosten können schnell die eines günstigen eigenen Servers übersteigen.

Einer der bekanntesten PaaS-Anbieter ist Heroku¹², der Serverstandorte auf der ganzen Welt anbietet und bei dem kleinere Projekte wie dieses kostenlos gehostet werden können. Jede App erhält einen oder mehrere eigene Linux-Container, genannt *dynos*, die unabhängig von anderen Prozessen auf dem geteilten Host funktionieren. Es gibt einige Restriktionen für kostenlose Apps, der Umgang mit diesen wird im Folgenden beschrieben. Standardmäßig ist jedes Projekt über die URL <https://projektname.herokuapp.com> aufrufbar. Um die Nutzbarkeit zu verbessern wurde zusätzlich die Domain [klimadiskurs.info](https://www.klimadiskurs.info) über Webspaces4All¹³ angemeldet. Dies stellt mit zwei Euro pro Monat neben einer einmaligen Gebühr von fünf Euro für den DNS-Eintrag den einzigen Kostenfaktor dar.

Zeitkontingent Konten, die den kostenlosen Tarif nutzen, erhalten standardmäßig ein Zeitkontingent von 550 Stunden pro Monat (Heroku, 2020). Das bedeutet, alle Prozesse auf einem Account können bis zu 550 Stunden im Monat laufen. Durch eine Verifizierung des Kontos mit einer Kreditkarte lässt sich dies auf 1.000 Stunden pro Monat erhöhen, was nötig ist, um eine App durchgehend online schalten zu können.¹⁴ Die verbleibenden Stunden können für nebenher laufende Prozesse wie Cronjobs genutzt werden, die in einem zusätzlichen Container mit begrenzter Lebenszeit ausgeführt werden (sogenannte *one-off dynos*; Heroku, 2021). Cronjobs erlauben die automatische Ausführung eines Prozesses zu einem festgelegten Zeitpunkt. In der Klimadiskurs-App werden auf diese Weise regelmäßig Daten von Twitter abgefragt, um die Inhalte aktuell zu halten (siehe Abschnitt 4.3).

Kostenlose Serveranteile sind nicht immer online, sondern gehen nach 30 Minuten Inaktivität in einen Standby-by-Modus (Heroku, 2020). Der erste Zugriff auf eine App im Stand-by-Modus dauert etwa zehn Sekunden, was die Nutzbarkeit beeinträchtigt. Diese

¹²<https://www.heroku.com>

¹³<https://www.webspaces4all.eu>

¹⁴31 Tage im Monat × 24 Stunden pro Tag = 744 Stunden pro Monat.

Einschränkung kann umgangen werden, indem die App regelmäßig Anfragen erhält. Bei einem Mangel an realen Nutzer*innen kann dies durch Cronjobs oder externe Dienstleister wie UptimeRobot¹⁵ imitiert werden. Die Klimadiskurs-App nutzt derzeit UptimeRobot, da mit einem kostenlosen Heroku-Account nur ein *one-off dyno* gleichzeitig ausgeführt werden kann (Heroku, 2022).

Speichersystem Aus der Container-Architektur von Heroku und anderen Cloud-Anbietern ergibt sich ein sogenanntes flüchtiges Speichersystem (*ephemeral storage*). Anders als bei einem immutablen Speichersystem können Heroku-Apps Schreibprozesse ausführen, diese temporären Änderungen gehen jedoch beim nächsten Neustart des *dynos* (genannt *cycling*, mindestens einmal pro Tag) verloren (Heroku, 2018). Sollen Daten aus der App permanent gespeichert werden, muss eine Datenbank oder ein externer Cloud-Speicher wie Amazon S3¹⁶ benutzt werden, der für die Zwecke dieser Arbeit jedoch zu komplex und nicht dauerhaft kostenlos ist. Die einzigen Schreib-Operationen der App erfolgen beim Vorschlagen neuer Begriffe und bei der Abfrage des Twitter-Archivs (siehe Abschnitt 4.3.2), was je eine Textdatei von geringer Größe erzeugt. Statt eines großen Cloud-Speichers werden beide Dateien in einem separaten GitHub-Repository¹⁷ gehostet und von Flask über die GitHub-API abgerufen. Diese Lösung ist vollständig kostenlos und verzichtet auf einen weiteren externen Dienstleister, da GitHub sowieso für die Versionsverwaltung der Software genutzt wird.

4.1.4 Infrastruktur

Der gesamte Projektordner umfasst eine Größe von etwa 180 MB, inklusive Git und virtueller Umgebung. Da eine kostenlose Heroku-App einen Arbeitsspeicher von 512 MB zur Verfügung stellt, kann stets die gesamte JSON-Datenbank mit einer aktuellen Größe von etwa 150 Kilobyte eingelesen werden. Die Dateistruktur des Git-Repositories sieht wie folgt aus (Namen von Ordnern sind fettgedruckt):

klimadiskurs Die eigentliche App (etwa 800 KB).

app Enthält die gesamte App-Logik, ergo Viewfunktionen, in Python.

static Enthält alle statischen Dateien in entsprechenden Unterordnern: CSS, das JSON-Glossar, Favicon-Dateien, Schriftarten, Bilder und JavaScript.

templates Enthält alle HTML-Dateien als Jinja2-Templates.

__init.py__ Initialisiert `klimadiskurs` als Python-Paket und erstellt die App-Instanz.

¹⁵<https://uptimerobot.com>

¹⁶<https://aws.amazon.com/de/s3/>

¹⁷<https://github.com/noelsimmel/klimadiskurs-files>

`config.py` Lädt die Umgebungsvariablen. Diese werden in den Heroku-Einstellungen hinterlegt.

tools Enthält alle Hilfsskripte und Rohdaten, die von der App selbst nicht verwendet werden, jedoch für die Erstellung des Glossars nützlich sind. Diese machen den größten Teil des Speicherverbrauchs aus und können bei Bedarf ausgelagert werden.

raw_data Enthält alle von Goecke (2021) gesammelten Rohdateien, also die bereinigte Wortliste und die Textdateien für beide Milieus.

`add_new_entries.py` Fügt neue Glossareinträge aus einer TSV-Datei zur Datenbank hinzu.

`create_json.py` Generiert die JSON-Datei aus den Textdateien in `raw_data`.

`create_master_text_file.py` Fasst alle Texte aus einem Milieu in einer Master-Textdatei zusammen. Muss vor `create_json.py` ausgeführt werden.

`glossary.schema.json` Das JSON-Schema für das Glossar, siehe Listing 1.

`investigate_corpus.py` Gibt Statistiken über das Textkorpus aus, zum Beispiel welche Types hochfrequent sind oder häufig getwittert werden.

`preprocess_wordlist.py` Bereinigt eine Wortliste nach den in Abschnitt 3.1 definierten Kriterien, vergleicht sie also mit dem Korpus, Twitter und dem Duden.

`.gitignore` Ignoriert Dateien, die nicht auf GitHub oder Heroku geladen werden sollen.

`Bachelorarbeit.pdf` Diese Arbeit als PDF.

`Procfile` Wird benötigt, um den Webserver auf Heroku zu starten.

`README.md` Informationen zur Bedienung und Weiterentwicklung der App für zukünftige Projektmitarbeitende.

`requirements.txt` Eine Liste der benötigten Python-Bibliotheken.

`run.py` Startet die App. Eine lokale Instanz mit der IP-Adresse `127.0.0.1:5000` kann mit `python3 run.py` erstellt werden.

`runtime.txt` Spezifiziert die Python-Version des Heroku-Servers, derzeit 3.10.4.

4.2 Design

Das Design der Web-App orientiert sich an dem seit Jahren vorherrschenden Paradigma des Minimalismus, welches seriös wirkt und eine schnelle Informationsaufnahme ermöglicht (Soderstrom et al., 2019). Das Design an sich tritt hierbei gegenüber dem Inhalt einer Website in den Hintergrund, was bei einem inhaltsbasierten Produkt wie einem Wörterbuch sinnvoll ist. Das Glossar als Kernbestandteil der App ist direkt von der Startseite aus zugänglich (Abb. 2). Die beiden wichtigsten Funktionen, das Suchfeld und die Eingabemaske für Vorschläge, sind ebenfalls auf der Startseite verfügbar und erregen durch

die farbliche Hervorhebung Aufmerksamkeit. Weiterführende Informationen wurden auf die Unterseite *About* ausgelagert, sodass alle Inhalte der Startseite auf einen Blick erfasst werden können. Durch das zweiseitige Design wird der horizontale Platz moderner Bildschirme optimal genutzt und scrollen ist nur auf Unterseiten mit viel Inhalt nötig. Die Farbgebung ist vorrangig in einem hellen Blauton gehalten, der sowohl das Thema Natur (im Sinne von Klima) aufgreift, als auch Ruhe und Offenheit vermittelt (Swasty & Adriyanto, 2017). Einzelne Akzente werden in Grün gesetzt, um das Umweltthema weiter zu verstärken.

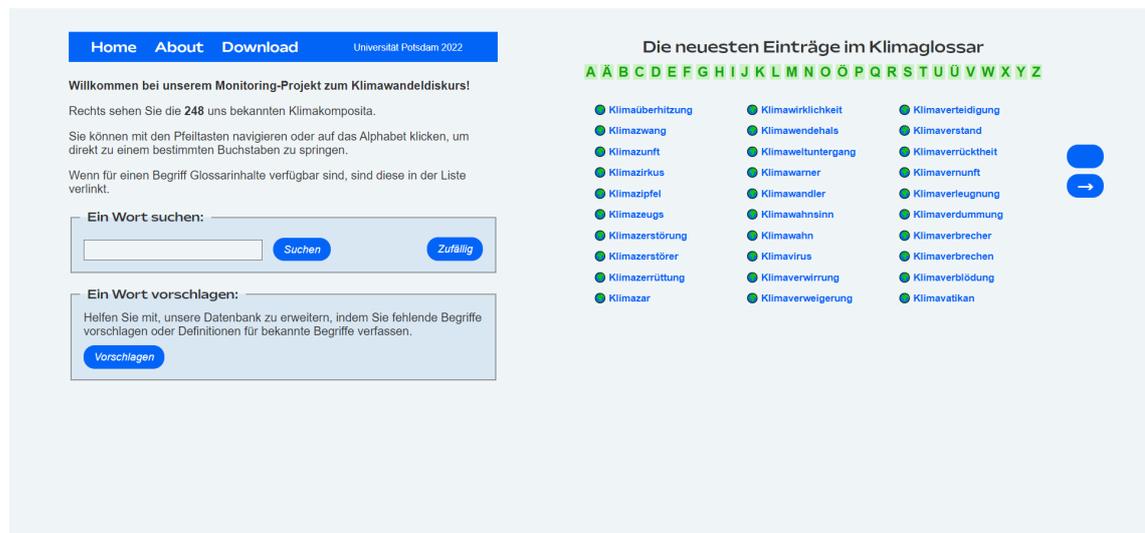


Abbildung 2: Die Startseite von Klimadiskurs.info.

Almind (2005) benennt acht für diese App relevante Anforderungen von Nutzer*innen an ein Online-Wörterbuch: Eine einfache Internetadresse, ein Suchfeld im Zentrum der Aufmerksamkeit, lesbare Artikel, sofortige Ergebnisse, einfache Ergebnisse, eine reduzierte Zahl an Ergebnissen, erweiterte Suche, logische Reihenfolge der Ergebnisse (S. 39, eigene Übersetzung). Die ersten vier Anforderungen sind erfüllt, gegen die übrigen wurde sich bewusst entschieden, da es sich bei Klimadiskurs.info nicht um ein klassisches Wörterbuch handelt, sondern die App neben der reinen Vermittlung von Fakten auch zum Entdecken und Beschäftigen mit Sprache einladen soll. Für ein Online-Wörterbuch wäre es möglicherweise sinnvoll, in den Suchergebnissen die Begriffe mit vollständigen Definitionen zuerst anzuzeigen. Stattdessen wurde eine alphabetische Sortierung gewählt, um die Nutzer*innen einzuladen, beim „Blättern“ durch die Treffer weitere mögliche Komposita zu entdecken. Aus diesem Grund gibt es neben der Suchfunktion auch die Möglichkeit, sich einen zufälligen Artikel anzeigen zu lassen. Eine Reduktion der Suchergebnisse ist bei der vorliegenden App nicht nötig, da das Glossar sowieso nur eine geringe Anzahl an Begriffen beinhaltet. Über eine erweiterte Suche, die nicht nur den Begriff

an sich, sondern auch weitere Glossarinhalte berücksichtigt, wäre nach entsprechendem Userfeedback nachzudenken und einfach zu implementieren.

Barrierefreiheit Als moderne Web-App soll Klimadiskurs.info den Ansprüchen einer vielfältigen Nutzer*innenschaft gerecht werden. Sie folgt dabei dem Universellen Design. Dieses Designkonzept wurde zunächst für materielle Güter entwickelt, welche so gestaltet werden sollten, dass sie von möglichst vielen Menschen ohne weitere Anpassung nutzbar sind. Die sieben Prinzipien werden in Story (1998) vorgestellt. Einige Beispiele für den Einfluss des Universellen Designs auf die Gestaltung der App sind nachfolgend aufgeführt:

- Alle Texte sind in möglichst einfacher Sprache gehalten, beispielsweise wurde auf linguistische Fachtermini sowie auf Abkürzungen, außer bei Eigennamen, verzichtet.
- Buttons sind farblich vom Hintergrund abgesetzt und werden auf reinen Touch-Geräten zusätzlich vergrößert.
- Der Button 1 bei den Suchergebnissen ist in Serifenschrift dargestellt, um Verwechslung mit einem Pfeil nach oben (↑) zu vermeiden.
- Alternativer Text für alle Bilder und Links, welcher von Screenreadern vorgelesen wird.

Für den Fließtext wurde die Schriftart Arial gewählt, die auf allen Geräten vorinstalliert und leichter lesbar als eine Serifenschrift wie Times New Roman ist (vgl. Almind, 2005). Auf Blocksatz wurde verzichtet, um die Abstände zwischen den einzelnen Wörtern einheitlich zu halten, stattdessen wird durchgängig linksbündiger Text verwendet. Textfelder umspannen nicht die gesamte Bildschirmbreite, um das fokussierte Lesen zu erleichtern (vgl. Ling & van Schaik, 2006). Eine Ausnahme bilden die Beispielsätze im Glossar, da diese nicht detailliert gelesen werden müssen, sondern eher einen Überblick über die vielfältigen Verwendungen der Begriffe geben sollen. Überschriften sind in der Open-Source-Schriftart Mattone gesetzt, welche sich durch ihre Breite gut vom Fließtext absetzt und dennoch leserlich ist. Die Glossarinhalte werden durch Unterüberschriften strukturiert, um sowohl unerfahrenen Lesenden als auch Nutzer*innen von Screenreadern das Auffinden von Informationen zu erleichtern. Hyperlinks werden durch Fettdruck und blaue Farbe deutlich hervorgehoben.

Die Barrierefreiheit einer Website kann mit dem Tool WAVE (Web Accessibility Evaluation Tool)¹⁸ der Organisation WebAIM evaluiert werden. Das Tool ist als Add-on für Chrome und Firefox verfügbar und beruht auf den in der Web Content Accessibility Guideline spezifizierten Standards. So konnte beispielsweise sichergestellt werden,

¹⁸<https://wave.webaim.org/>

dass Hintergrund- und Akzentfarbe genügend Kontrast zueinander aufweisen oder alle HTML-Elemente richtig gelabelt sind. Abbildung 3 zeigt den WAVE-Report für [Klimadiskurs.info](https://www.klimadiskurs.info).

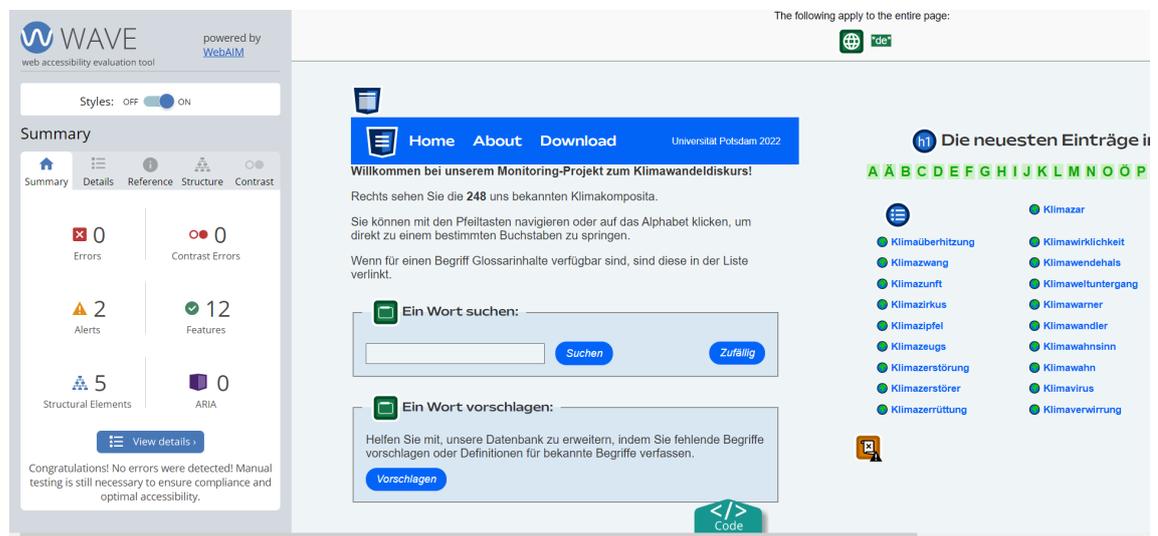


Abbildung 3: Ergebnis des WAVE-Reports.

Kompatibilität Die Webseite ist für die Nutzung unter Windows 10 mit aktuellen 64-bit-Versionen von Chromium-basierten Webbrowsern (Google Chrome v100, Opera v85, Brave v1.37, usw.) auf Bildschirmen mit einer Diagonale von mindestens 15 Zoll optimiert. Dank des responsiven Designs sollte sie jedoch auf weitestgehend allen Geräten und mit allen modernen Browsern nutzbar sein (Abb. 5). Getestet wurden weiterhin Mozilla Firefox v99.0 und Safari v15.4, sowie mobile Endgeräte wie das iPad Pro der zweiten Generation und das Google Pixel 3a und 5 (Abb. 4). Diese Abbildungen sind aus Gründen der Übersichtlichkeit im Anhang zu finden.

4.3 Funktionsweise

Bei der Entwicklung der App wurde sich neben den Glossareinträgen auf zwei Hauptfunktionalitäten konzentriert: Erstens soll das Glossar durchsuchbar sein. Zweitens sollen User*innen zur Interaktion mit der App und der Auseinandersetzung mit den Glossarhalten eingeladen werden. Dafür wurde eine Vorschlagsfunktion gepflegt, durch die Nutzer*innen selbst neue Begriffe vorschlagen können. Im Folgenden werden diese beiden Komponenten sowie die eigentlichen Glossareinträge näher beschrieben.

4.3.1 Suchfunktion

Die Suchfunktion ist von der Startseite aus zugänglich, wo zunächst alle Glossareinträge in umgekehrt chronologischer Reihenfolge angezeigt werden. Ein Suchvorgang aktualisiert mittels AJAX (*asynchronous JavaScript and XML*) nur den rechten Teil der Seite und ersetzt die bisherige Anzeige mit den alphabetisch sortierten Suchergebnissen im selben Design. Dies ermöglicht eine nahtlose Nutzungserfahrung. In der Überschrift wird die Anzahl der Treffer eingeblendet. Pro Seite werden 30 Treffer angezeigt, es kann entweder mit den Pfeil-Buttons oder mit den Pfeiltasten auf der Tastatur ohne Verzögerungen oder Neuladen zwischen den Seiten gewechselt werden. Über einen dritten Button in dieser Navigationsspalte können alle Ergebnisse in einer fortlaufenden Liste angezeigt werden. Diese Ansicht ist eine eigene Unterseite mit der URL <http://klimadiskurs.info/search/<Suchbegriff>>, sodass sie im Browser als Lesezeichen gespeichert oder geteilt werden kann.

4.3.2 Glossarinhalte

Die tatsächlichen Glossarinhalte werden auf Unterseiten mit URL <http://klimadiskurs.info/def/<Begriff>> dargestellt. Hier werden die statischen Daten aus der Datenbank (siehe Abschnitt 3.2) mit dynamischen Inhalten aus verschiedenen APIs zusammengeführt: Das Wort wird im Digitalen Wörterbuch der deutschen Sprache (DWDS) abgerufen. In der Lemmadatenbank des DWDS¹⁹ finden sich am 23. Mai 2022 63 Substantive mit Präfix *Klima-*. Leider ist die öffentliche API des DWDS sehr restriktiv und erlaubt derzeit nur die Abfrage von Wortart, Lemma und Link zum Wörterbucheintrag.²⁰ Wo möglich wurde zum jeweiligen Eintrag im DWDS verlinkt, denn der Verweis auf andere Nachschlagewerke wird von Nutzer*innen als gewinnbringend empfunden (Almind, 2005; Müller-Spitzer et al., 2011).

Einen Einblick in den aktuellen Diskurs gibt die Einbindung der zehn letzten deutschsprachigen Tweets, die den Begriff beinhalten. Durch das Datum der Tweets lässt sich erahnen, wie häufig ein Begriff verwendet wird: Die zehn Tweets können alle am heutigen Tag verfasst worden sein (*Klimaleugner*), sich über mehrere Jahre verteilen (*Klimamilliardär*) oder sich auf einen bestimmten Zeitraum konzentrieren (*Klimaanbeter*). Dies ergänzt die Beispielsätze aus der Datenbank, die unabhängig von Twitter für jeden Begriff im Glossar vorhanden sind. Die Twitter-API wurde aufgrund der zugänglichen Schnittstelle und des hohen Nutzungsvolumens ausgewählt. Bei Verwendung der App sollte stets

¹⁹<https://www.dwds.de/lemma/list>

²⁰Beispiel für einen API-Aufruf für *Klimaskeptiker*: <https://www.dwds.de/api/wb/snippet/?q=Klimaskeptiker>

bedacht werden, dass diese nicht alle Seiten des Diskurses abbilden kann, da etwa auf Facebook andere Inhalte geteilt werden als auf Twitter (Matlach & Janulewicz, 2021).

Auf der Startseite und in den Suchergebnissen wird ein Begriff genau dann verlinkt, wenn für ihn eine Definition oder Tweets gefunden wurden. Hierfür wird einmal pro Woche mittels Cronjob für jeden Begriff das gesamte Twitter-Archiv durchsucht und die gefundenen Begriffe in einer Textdatei auf GitHub festgehalten. Beim täglichen Cycling des Servers wird diese Datei mit Hilfe der GitHub-API in eine Python-Liste eingelesen. Durch die wöchentliche Suche kann sichergestellt werden, dass für die verlinkten Begriffe mit hoher Wahrscheinlichkeit tatsächlich Tweets existieren, ohne durch eine tägliche Suche das Zeitkontingent von Heroku aufzubrauchen. Eine einmalige Suche ist vor allem mit zunehmender Größe der Datenbank nicht ausreichend, da jederzeit neue Begriffe auf Twitter auftauchen oder veröffentlichte Tweets gelöscht werden. Zu keinem Zeitpunkt werden Twitter-Daten gespeichert, wodurch der Speicherverbrauch minimiert und der Datenschutz gewahrt wird.

4.3.3 Vorschlagen neuer Einträge

Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist das Formular zum Vorschlagen neuer Einträge nicht direkt auf der Startseite platziert, sondern öffnet sich erst als Dialogfenster (Modal) durch Klick auf einen entsprechenden Button. Beim Absenden des Formulars wird der Inhalt durch Flask geprüft und gegebenenfalls eine Fehlermeldung angezeigt. Beispielsweise müssen die vorgeschlagenen Begriffe das Präfix *Klima-* haben und jeder Vorschlag muss durch mindestens eine Quelle belegt sein. Begriffe, die bereits in der Datenbank vorhanden sind, können nur vorgeschlagen werden, wenn sie noch keine Definition haben. Diese Prüfung ließe sich durch ein Front-End-Framework oder entsprechende JavaScript-Logik auf die Client-Seite verlagern, was ein Neuladen der Seite vermied, das aktuell bei einer serverseitigen Prüfung durch Flask notwendig ist. Die Abfrage der Datenbank könnte asynchron erfolgen, um den Code möglichst einfach zu halten, wurde hierauf jedoch verzichtet. Stattdessen wird nach dem Absenden des Formulars das Modal sofort erneut geöffnet, wenn Fehlermeldungen vorhanden sind. Zur Verhinderung von Spam wird statt des beliebten Dienstes reCAPTCHA von Google²¹ ein einfacher HTML-basierter Honigtopf verwendet. Hierbei enthält das Formular ein zusätzliches Feld, das für Menschen unsichtbar ist, von Bots jedoch automatisch ausgefüllt wird. Einreichungen, bei denen dieses Feld ausgefüllt ist, werden verworfen. In der gesamten Web-App wird auf das Einbinden externer Dienste verzichtet, um Cookies zu vermeiden. Aus diesem Grund wurde in den Glossareinträgen auch auf das Einbinden von Google-Trends-Widgets²² verzichtet.

²¹<https://www.google.com/recaptcha/about/>

²²<https://trends.google.com/trends/?geo=DE>

Erfüllt ein Vorschlag die formalen Vorgaben, schließt sich das Modal und eine Bestätigung wird angezeigt. Bei jedem Vorschlag wird die Datei `submissions.tsv` auf GitHub geupdatet (siehe Abschnitt 4.1.3). Projektmitarbeitende können die Datei auch ohne Zugriff auf das private Repository jederzeit unter <http://klimadiskurs.info/download/submissions> herunterladen und bearbeiten. Die bereinigte TSV-Datei mit den aufzunehmenden Vorschlägen kann mit Hilfe des Skripts `add_new_entries.py` im Ordner `tools` mit der existierenden JSON-Datei zusammengeführt und auf den Server gepusht werden. Ursprünglich war angedacht, die Vorschläge an eine eigens eingerichtete E-Mail-Adresse zu senden, dies wurde jedoch als zu umständlich verworfen, da aufgrund des flüchtigen Speichersystems für jeden Vorschlag eine separate E-Mail gesendet werden müsste.

5 Ausblick

Abschließend werden nun einige Erweiterungen und Verbesserungen vorgestellt, die in Zukunft zur Web-App hinzugefügt werden könnten: Aus technischer Sicht sollte je nach Auslastung des Arbeitsspeichers und Zahl der Vorschläge eine richtige Datenbank in Erwägung gezogen werden (siehe Abschnitt 4.1.2). Denkbar ist dabei eine Datenbank für das Glossar und eine weitere, in der noch nicht überprüfte Vorschläge gesammelt werden, was eleganter wäre, als GitHub als externen Speicher zu verwenden. Kleinere technische Verbesserungen wären etwa die clientseitige Validierung von Formularinhalten oder eine erweiterte Suchfunktion etwa mit regulären Ausdrücken.

Auf linguistischer beziehungsweise lexikografischer Ebene ist eine Erweiterung und Validierung der Datengrundlage notwendig. Einerseits sollten die Quellen des skeptischen Milieus diversifiziert werden, denn hier ist aktuell nur der Verein EIKE vertreten. Andererseits sollte die Textmenge des aktivistischen Milieus vergrößert werden, denn es enthält derzeit nur etwa eine Million Wörter im Gegensatz zum Korpus der Skeptiker*innen mit etwa 17 Millionen Wörtern (berechnet mit der Python-Funktion `split()`). So lässt sich auch die deutlich größere Zahl an Begriffen auf Seite der Skeptiker*innen erklären. Weitere computerlinguistische Untersuchungen bieten sich an, beispielsweise eine Sentimentanalyse einzelner Begriffe oder ganzer Milieus. Auch denkbar wäre die Darstellung von Kollokationen oder Word Clouds, was zu den vielfältigen inhaltlichen Möglichkeiten überleitet: Google Trends wurde bereits in Abschnitt 4.3.2 erwähnt. Selbstverständlich sind vollständige Definitionen für alle Begriffe wünschenswert; inwiefern Nutzer*innen dazu beitragen, wird sich zeigen. Offensichtlich kann die App erst dann wirklich nützlich werden, wenn die manuell hinzuzufügenden Inhalte wie Definitionen oder verwandte Begriffe eingepflegt sind, was jedoch den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde.

Über die Grenzen von Klimadiskurs.info hinaus gedacht wäre eine tatsächliche Nutzung des mit der App verbundenen Twitter-Accounts möglich. Über diesen könnten beispielsweise ein tägliches Wort oder Nutzungsstatistiken der App getwittert werden, was zur Verbreitung der App beitragen und möglicherweise neue Zielgruppen erschließen würde. Des Weiteren könnten auf der Webseite neben dem Glossar noch weitere Forschungsprojekte zur Klimadebatte eingebunden werden. Hierfür müsste lediglich die Navigationsleiste erweitert und eine neue Landeseite erstellt werden.

6 Fazit

Öffentliche Debatten schreiten dank digitaler Technologien heute schneller denn je voran. Ein gedrucktes Glossar ist ab dem Tag seiner Veröffentlichung bereits veraltet, kann es doch unmöglich der hohen Produktivität der Wortneuschöpfungen und Umdeutungen gerecht werden. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war daher die Entwicklung eines digitalen Tools zur Dokumentation des Klimawandeldiskurses, das einerseits den modernen Anforderungen an Zugänglichkeit, Nutzbarkeit und Ästhetik gerecht wird und andererseits die Grenzen eines klassischen Nachschlagewerkes aufbricht. Dies wurde erreicht, doch auch Klimadiskurs.info ist nicht mehr auf der Höhe der Zeit: Der von einigen Rechtspopulisten gefürchtete *Klimalockdown* (Matlach et al., 2022) ist dort noch nicht zu finden. Weitere Verschränkungen des Klimadiskurses und der Debatte um die Corona-Pandemie sind zu erwarten. Ein erweiterbares und leicht anpassbares Softwaredesign wie das hier vorgestellte ist daher unverzichtbar.

Klimadiskurs.info ist das erste Glossar seiner Art, das sich ausschließlich auf politisch aufgeladene Begriffe konzentriert. Die aus einem Textkorpus generierten statischen Glossarinhalte werden durch dynamische Informationen, etwa von Twitter, ergänzt. Die Nutzer*innen werden zum Entdecken weiterer Inhalte sowie zur aktiven Mitarbeit am Glossar eingeladen – entweder zur Vertiefung in Form von recherchierten Definitionen oder zur Verbreiterung durch das Vorschlagen neuer Begriffe. Die eingangs definierten Vorgaben wurden damit erfüllt. Es bleibt zu hoffen, dass die App sich durch diese Merkmale als wertvolles Werkzeug in der linguistischen Forschung sowie der (klima-)politischen Bildung etabliert.

Literaturverzeichnis

- Almind, R. (2005). Designing internet dictionaries. *HERMES – Journal of Language and Communication in Business*, 18(34), 37–54. <https://doi.org/10.7146/hjlc.v18i34.25799>
- Alternative für Deutschland. (2021). *Unser Programm zur Bundestagswahl 2021*. <https://www.afd.de/wahlprogramm/>
- Becker, A. (2021). Diskurse gegen den Klimaschutz in AfD-Programmen. *DISS-Journal Sonderausgabe #4: Neue Rechte und AfD*, 22–28. <http://www.diss-duisburg.de/download/dissjournal-dl/DISS-Journal-Sonderausgabe-4.pdf>
- Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften. (27. April 2020). *Themenglossar des Digitalen Wörterbuchs der deutschen Sprache (DWDS) zur COVID-19-Pandemie* (Pressemitteilung). Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften. <https://www.bbaw.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung-themenglossar-des-digitalen-woerterbuchs-der-deutschen-sprache-dwds-zur-covid-19-pandemie>
- Boykoff, M. T., & Boykoff, J. M. (2004). Balance as bias: Global warming and the US prestige press. *Global Environmental Change*, 14(2), 125–136. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2003.10.001>
- Brüggemann, M., Neverla, I., Hoppe, I., & Walter, S. (2018). Klimawandel in den Medien. In H. von Storch, I. Meinke & M. Claußen (Hrsg.), *Hamburger Klimabericht – Wissen über Klima, Klimawandel und Auswirkungen in Hamburg und Norddeutschland* (S. 243–254). Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-662-55379-4_12
- Bühler, P., Schlaich, P., & Sinner, D. (2018). *Webtechnologien: JavaScript – PHP – Datenbank*. Springer Vieweg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54730-4>
- Das Weltklima gerät aus den Fugen. (10. August 1986). *Der Spiegel*. <https://www.spiegel.de/politik/das-weltklima-geraet-aus-den-fugen-a-fa7f2e33-0002-0001-0000-000013519133>
- Deutscher Wetterdienst. (n. d.). Klima. In *Wetter- und Klimalexikon*. <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=101334&lv3=101462>
- Doyle, J. (2011). Where Has All the Oil Gone? BP Branding and the Discursive Elimination of Climate Change Risk. In N. Heffernan & D. A. Wragg (Hrsg.), *Culture, Environment and Ecopolitics* (S. 200–225). Cambridge Scholars Publishing.
- Eins, W. (2010). Wortbildung. In H. Glück (Hrsg.), *Metzler-Lexikon Sprache* (4. Aufl.). J.B. Metzler.
- Eisenberg, P. (2006). *Grundriss der deutschen Grammatik: Das Wort* (3. Aufl.). J.B. Metzler.
- Europäisches Institut für Klima und Energie. (n. d.). *Über uns*. Abgerufen am 28. Juni 2022 von <https://eike-klima-energie.eu/ueber-uns/>
- Fanselow, G. (1981). *Zur Syntax und Semantik der Nominalkomposition: Ein Versuch praktischer Anwendung der Montague-Grammatik auf die Wortbildung im Deutschen*. Niemeyer.
- Fiedler, M. (26. Februar 2019). Das Netzwerk der Klimaleugner. *Der Tagesspiegel*. <https://www.tagesspiegel.de/themen/agenda/rechtspopulisten-das-netzwerk-der-klimaleugner/24038640.html>

- Glück, H. (2010). Komposition. In H. Glück (Hrsg.), *Metzler-Lexikon Sprache* (4. Aufl.). J.B. Metzler.
- Goecke, A.-J. (2021). *Discourse-Oriented German Climate Change Glossary* [Unveröffentlichtes Manuskript]. https://github.com/ajgoecke/climate_change_glossary
- Heroku. (2018). *Active storage on Heroku*. Heroku Dev Center. <https://devcenter.heroku.com/articles/active-storage-on-heroku>
- Heroku. (2020). *Free dyno hours*. Heroku Dev Center. <https://devcenter.heroku.com/articles/free-dyno-hours>
- Heroku. (2021). *One-off dynos*. Heroku Dev Center. <https://devcenter.heroku.com/articles/one-off-dynos>
- Heroku. (2022). *Limits*. Heroku Dev Center. <https://devcenter.heroku.com/articles/limits#dynos>
- Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität. (n. d.). *Das Institut*. Abgerufen am 28. Juni 2022 von <https://www.ikem.de/das-institut/>
- James, H. (6. Mai 2022). 78% of the web powered by PHP (3% on PHP 8). *Hayden James*. <https://haydenjames.io/78-of-the-web-powered-by-php-1-on-php-8/>
- Krell, G. (2020). *Klimadiskurs kontrovers: Zwischen Alarmstimmung und Verharmlosung*. Wochenschau Verlag.
- Lamb, W. F., Mattioli, G., Levi, S., Roberts, J. T., Capstick, S., Creutzig, F., Minx, J. C., Müller-Hansen, F., Culhane, T., & Steinberger, J. K. (2020). Discourses of climate delay. *Global Sustainability*, 3, e17. <https://doi.org/10.1017/sus.2020.13>
- Leibniz-Institut für Deutsche Sprache. (2018). *Deutsche Rechtschreibung: Regeln Und Wörterverzeichnis*. <https://grammis.ids-mannheim.de/rechtschreibung/>
- Ling, J., & van Schaik, P. (2006). The influence of font type and line length on visual search and information retrieval in web pages. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(5), 395–404. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2005.08.015>
- Matlach, P., & Janulewicz, Ł. (2021). *Kalter Wind von Rechts: Wie rechte Parteien und Akteur:innen die Klimakrise zu ihren Gunsten missbrauchen*. Institute for Strategic Dialogue. https://www.isdglobal.org/wp-content/uploads/2021/12/ISD_Analyse_Kalter-Wind-Klimadebatte-2021.pdf
- Matlach, P., Schwieter, C., Janulewicz, Ł., & Heyden, N. (2022). *Deutschland und der angebliche Klimalockdown: Wie Rechtspopulisten und Verschwörungsgruppen die Pandemie zur Mobilisierung gegen den Klimaschutz nutzen*. Institute for Strategic Dialogue. <https://www.isdglobal.org/wp-content/uploads/2022/01/Deutschland-und-der-angebliche-Klimalockdown-1.pdf>
- More in Common. (2021). *Einend oder spaltend? Klimaschutz und gesellschaftlicher Zusammenhalt in Deutschland*. https://www.moreincommon.de/media/leap0va/more_in_common_studie_klima_zusammenhalt.pdf
- Müller-Spitzer, C., Kopenig, A., & Töpel, A. (2011). What makes a good online dictionary? Empirical insights from an interdisciplinary research project. In I. Kosem & K. Kosem (Hrsg.), *Electronic Lexicography in the 21st Century: New Applications for New Users. Proceedings of eLex 2011, Bled, Slowenien, 10.-12. November 2011*. (S. 203–208). Trojina, Institute for Applied Slovene Studies. <https://elex2011.trojina.si/Vsebine/proceedings.html>

- O'Neill, S. J., & Boykoff, M. (2010). Climate Denier, Skeptic, or Contrarian? *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(39), E151. <https://doi.org/10.1073/pnas.1010507107>
- Roth, W. (19. Mai 2010). So retten wir die Erde. *Süddeutsche Zeitung*. <https://www.sueddeutsche.de/wissen/umweltschutz-so-retten-wir-die-erde-1.911721>
- Scherer, C. (2012). Vom „Reisezentrum“ zum „Reise Zentrum“: Variation in der Schreibung von N+N-Komposita. In L. Gaeta & B. Schlücker (Hrsg.), *Das Deutsche als kompositionsfreudige Sprache: Strukturelle Eigenschaften und systembezogene Aspekte* (S. 57–81). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110278439>
- Schlücker, B. (2012). Die deutsche Kompositionsfreudigkeit: Übersicht und Einführung. In L. Gaeta & B. Schlücker (Hrsg.), *Das Deutsche als kompositionsfreudige Sprache: Strukturelle Eigenschaften und systembezogene Aspekte* (S. 1–25). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110278439>
- Sengupta, S. (20. September 2019). Protesting Climate Change, Young People Take to Streets in a Global Strike. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2019/09/20/climate/global-climate-strike.html>
- Soderstrom, U., Carlsson, L., & Mejtoft, T. (2019). Comparing millennials view on minimalism and maximalism in web design. In M. Mulvenna & R. Bond (Hrsg.), *Proceedings of the 31st European Conference on Cognitive Ergonomics* (S. 92–95). ACM. <https://doi.org/10.1145/3335082.3335104>
- Story, M. F. (1998). Maximizing usability: The principles of universal design. *Assistive Technology*, 10(1), 4–12. <https://doi.org/10.1080/10400435.1998.10131955>
- Strathmann, M. (31. Januar 2022). Python-Framework für Webentwicklung: Einfacher Einstieg mit Flask. *heise online*. <https://www.heise.de/ratgeber/Python-Framework-fuer-Webentwicklung-Einfacher-Einstieg-mit-Flask-6340642.html>
- Supran, G., & Oreskes, N. (2021). Rhetoric and frame analysis of ExxonMobil's climate change communications. *One Earth*, 4(5), 696–719. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.04.014>
- Swasty, W., & Adriyanto, A. R. (2017). Does color matter on web user interface design. *CommIT Journal*, 11(1), 17–24. <https://doi.org/10.21512/commit.v11i1.2088>
- Tagesschau. (17. Mai 2019). *Umfrage zum Klimawandel: 86% sagen, der Mensch sei schuld*. <https://www.tagesschau.de/inland/deutschlandtrend/deutschlandtrend-1645.html>
- Tagesschau. (22. Juli 2021). *ARD-DeutschlandTrend: Mehrheit sieht Handlungsbedarf beim Klimaschutz*. <https://www.tagesschau.de/inland/deutschlandtrend/deutschlandtrend-2699.html>
- Weinrich, H. (2003). *Textgrammatik der deutschen Sprache* (2. Aufl.). Olms.

Abkürzungsverzeichnis

AfD	Alternative für Deutschland
API	Application Programming Interface
CSS	Cascading Style Sheets
DNS	Domain Name System
DWDS	Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache
EIKE	Europäisches Institut für Klima und Energie e.V.
HTML	Hypertext Markup Language
IKEM	Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität e.V.
IP	Internet Protocol
JSON	JavaScript Object Notation
KB	Kilobyte
MB	Megabyte
URL	Uniform Resource Locator
WAVE	Web Accessibility Evaluation Tool
XML	Extensible Markup Language

Listingverzeichnis

1	Das JSON-Schema des Glossars	33
---	--	----

Abbildungsverzeichnis

1	Glossareintrag für den Begriff <i>Klimaskepsis</i>	14
2	Die Startseite von Klimadiskurs.info	20
3	Ergebnis des WAVE-Reports	22
4	Responsives Design auf dem Google Pixel 5	35
5	Responsives Design auf einem 13-Zoll-Bildschirm	35

Anhang

```
1  {
2    "$schema": "https://json-schema.org/draft/2020-12/schema",
3    "title": "Glossary",
4    "description": "The Klimadiskurs.info glossary",
5    "type": "object",
6    "items": {
7      "type": "object",
8      "properties": {
9        "term": {
10         "description": "The entry itself",
11         "type": "string"
12       },
13       "id": {
14         "description": "The unique identifier for an entry,
15         starting from 1. Is continued for each new entry",
16         "type": "integer"
17       },
18       "definition": {
19         "description": "The term's definition",
20         "type": "string"
21       },
22       "sources": {
23         "description": "Sources for the definition",
24         "type": "array",
25         "items": {
26           "type": "string"
27         },
28         "uniqueItems": true
29       },
30       "related": {
31         "description": "List of thematically related terms",
32         "type": "array",
33         "items": {
34           "type": "string"
35         },
36         "uniqueItems": true
37       },
38       "spellings": {
39         "description": "List of alternate spellings of term",
40         "type": "array",
41         "items": {
42           "type": "string"
43         },

```

```
44     "uniqueItems": true
45   },
46   "examples": {
47     "description": "Example sentences from the CCG corpus",
48     "type": "array",
49     "items": {
50       "type": "string"
51     },
52     "uniqueItems": true
53   },
54   "association": {
55     "description": "Which climate change discourse group(s)
56     the entry is associated with",
57     "type": "array",
58     "items": {
59       "type": "integer"
60     },
61     "uniqueItems": true
62   }
63 }, "required": [ "id", "term", "association" ]
64 }
65 }
```

Listing 1: Das JSON-Schema des Glossars



Abbildung 4: Responsives Design auf dem Google Pixel 5.

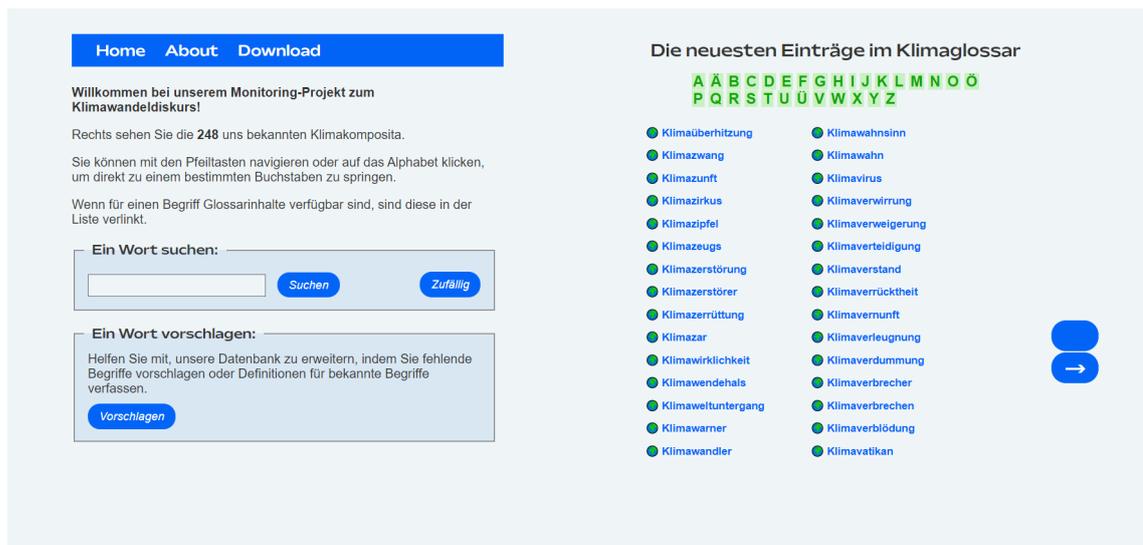


Abbildung 5: Responsives Design auf einem 13-Zoll-Bildschirm.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, Noël Simmel, dass ich die vorliegende Arbeit ohne Hilfe Dritter und ohne Zuhilfenahme anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe. Die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen sind als solche kenntlich gemacht. Die „Richtlinie zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis für Studierende an der Universität Potsdam (Plagiatsrichtlinie) vom 20. Oktober 2010“, im Internet unter https://www.uni-potsdam.de/fileadmin/projects/ambek/Amtliche_Bekanntmachungen/2011/ambek-2011-01-037-039.pdf, habe ich zur Kenntnis genommen.

Ort, Datum:

Unterschrift: