

Sustainable Development Goals und Bildung für nachhaltige Entwicklung

Eine Distant Reading Analyse mittels Machine Learning

Seminarmodul 10-202-2312 Angewandte Informatik

Veronika Marie Heuten
v.heuten@studserv.uni-leipzig.de
Matrikelnr. 3724542

24.02.2022



UNIVERSITÄT
LEIPZIG

Sommersemester 2021

Betreuung Uni Leipzig: Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe
Fakultät für Mathematik und Informatik
Universität Leipzig

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Sustainable Development Goals und Bildung nachhaltige Entwicklung	3
3	Praktisches Vorgehen	5
3.1	Ansatz des Topic Modellings	5
3.2	Verwendete Daten und Vorgehen	5
4	Ergebnisse	7
4.1	Topic Modeling BNE-Korpus	7
4.2	Verteilung der Topics auf die untersuchten Texte	10
4.3	Heatmap	11
4.4	Darstellung der Ergebnisse mit Blick auf den Inhalt der Topics	11
4.5	Interessante Topics	12
4.5.1	Genauere Betrachtung zu Topic 1	12
4.5.2	Genauere Betrachtung zu Topic 2	12
4.5.3	Genauere Betrachtung zu Topic 12	13
5	Fazit	14

1 Einleitung

Noch immer leben Menschen in Armut, hungern, haben keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser und arbeiten unter menschenunwürdigen Bedingungen. Ein Großteil dieser Probleme resultiert aus der Art, wie wir Menschen leben, miteinander aber auch mit der Umwelt umgehen und welche Hierarchien als selbstverständlich angesehen werden. Diese sind durch Ungleichheit zwischen Geschlechtern, Nationen und Gesellschaftsschichten, die der Mensch im Laufe seines Bestehens selbst hervorgebracht hat, entstanden. Viele dieser Missstände bedingen sich gegenseitig und verschlimmern einander. So geht Armut beispielsweise mit dem unzureichenden Zugang zu Trinkwasser einher, was wiederum hygienische Missstände verursacht und Krankheiten begünstigt. Kranke Menschen wiederum können nur schwer einer Arbeit nachgehen, was wiederum auch Armut und Hunger zur Folge hat.

Die Vereinten Nationen haben es sich seit den 1990er Jahren unter der Hilfe verschiedener Initiativen zur Aufgabe gemacht, diese Missstände gemeinsam zu beheben. Aktuell wird diese Mission durch die 17 Sustainable Development Goals (SDG), die es bis 2030 zu erreichen gilt, vorangetrieben. Eines der wichtigsten Mittel, diese Ziele umzusetzen ist Bildung, die möglichst viele Menschen erreicht. Ein Ansatz Bildung möglichst vielen Menschen zugänglich zu machen wird durch Initiative *Education for Sustainable Development* (ESD) vorangetrieben. In Deutschland wird diese durch den *Nationalen Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung* (BNE) umgesetzt. Wie der Aktionsplan BNE die Umsetzung der 17 SDGs gestaltet, soll in dieser Arbeit näher untersucht werden. Für die vorliegende Arbeit werden alle Publikationen des BNE, dessen Vorsitz das Bundesministerium für Bildung und Forschung innehat, mittels Distant Reading Techniken untersucht. Da sich Distant Reading für eine erste Analyse einer großen Menge an Text eignet, wird so versucht heraus zu finden, ob die 17 SDGs im Einzelnen thematisiert werden, ohne jeden Text einzeln lesen zu müssen.

Zunächst wird ein kurzer Überblick über die Entstehungsgeschichte der Sustainable Development Goals, ihren Inhalt und die Verbindung von BNE und SDG gegeben. Im Anschluss daran soll erläutert werden, wie in dieser Analyse vorgegangen wird und welche Methoden verwendet werden. Dann folgt eine Beschreibung des verwendeten Datensatzes und wie mit diesem verfahren wird. Im nächsten Abschnitt werden die Ergebnisse präsentiert und anschließend interpretiert. Im abschließenden Teil wird das Vorgehen der Analyse reflektiert und ein Fazit gezogen.

2 Sustainable Development Goals und Bildung nachhaltige Entwicklung

Im Jahr 2000 verständigten sich die Vereinten Nationen auf dem Millennium-Gipfel in New York dazu, den elementaren Problemen der Menschheit gemeinschaftlich entgegenzuwirken. Daraufhin wurden die sogenannten *Millennium Development Goals* (MDG) verabschiedet [1]. In diesen wurden acht Ziele festgelegt, die bis zum Jahr 2015 erreicht werden sollten. Diese Ziele wurden wie folgt definiert:

1. den Anteil der Weltbevölkerung, der unter extremer Armut und Hunger leidet, halbieren
2. allen Kindern eine Grundschulausbildung ermöglichen
3. die Gleichstellung der Geschlechter und die Rechte von Frauen fördern
4. die Kindersterblichkeit verringern
5. die Gesundheit der Mütter verbessern
6. HIV/Aids, Malaria und andere übertragbare Krankheiten bekämpfen
7. den Schutz der Umwelt verbessern
8. eine weltweite Entwicklungspartnerschaft aufbauen

Durch diese ehrgeizigen und bis dahin in der Geschichte einmaligen Ziele konnten sich in den 15 Jahren des Geltungszeitraumes der MDGs mehr als eine Milliarde Menschen aus extremer Armut befreit, Hunger abgebaut, und so vielen Mädchen und Frauen wie nie zuvor eine Schulbildung ermöglicht werden. Jedoch wurden diese Ziele bis zum Jahr 2015 nicht erreicht, was den UN-Generalsekretär Ban Ki-Moon dazu brachte, eine "Post-2015-Entwicklungsagenda", die diese Ziele weiter vorantreiben soll, zu fordern[2].

In der Tradition der MDGs wurde im September 2015 die *Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung* mit den 17 darin enthaltenen SDGs verabschiedet. Diese Ziele sind die erste internationale Übereinkunft, die das Prinzip der Nachhaltigkeit mit der Bekämpfung von Hunger und Armut miteinander in Beziehung setzt[1]. Die Vereinten Nationen haben es sich zur Aufgabe gemacht, eine sozial, ökonomisch und ökologisch gerechte Welt bis 2030 zu erreichen.

Die 17 Ziele lauten in ihren Überschriften: [3]

1. keine Armut
2. kein Hunger
3. Gesundheit und Wohlergehen
4. hochwertige Bildung
5. Geschlechtergerechtigkeit

6. sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen
7. Bezahlbare und sauberer Energie
8. Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum
9. Industrie, Innovation und Infrastruktur
10. weniger Ungleichheit (in und zwischen Ländern)
11. nachhaltige Städte und Gemeinden
12. nachhaltiger Konsum und Produktion
13. Maßnahmen zum Klimaschutz
14. Leben unter Wasser (erhalten und nachhaltig nutzen)
15. Leben an Land (schützen, wiederherstellen)
16. Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen
17. Partnerschaften zur Erreichung der Ziele

Diese 17 Ziele lassen sich in fünf, etwas größerer Handlungsfelder zusammenfassen: **Mensch** (People) , **Planet** (Planet), **Wohlstand**, (Prosperity), **Frieden** (Peace) und **Partnerschaft** (Partnership).

Auch wenn in den letzten Jahren Fortschritte gemacht wurden, wurde das Erreichen der Ziele durch die Coronapandemie weit zurückgeworfen. Darunter leiden besonders die ärmsten Länder[3]. Im September 2019 wurde festgestellt, dass die Entwicklungsziele mit der bisherigen Strategie bis 2030 nicht erreicht werden können. Um dies auszugleichen und die SDGs doch noch in ihrem Geltungszeitraum zu verwirklichen, müsste die Weltgemeinschaft jährlich zusätzlich 4,5 Billionen Euro investieren. Besonders durch die weltweite pandemische Lage wurde den Vereinten Nationen vor Augen geführt, dass zur Bewältigung von globalen Herausforderungen nachhaltiges Handeln von besonderer Wichtigkeit ist[4]. Nachhaltiges Handeln kann nur von Menschen umgesetzt werden, die über entsprechendes Wissen verfügen. Durch Bildung zum Thema Nachhaltigkeit werden Bürger*innen die Fähigkeiten an die Hand gegeben, vorausschauend zu denken, interdisziplinäres Wissen zu verinnerlichen, autonom zu handeln und an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen zu partizipieren[8]

Um die 17 Nachhaltigkeitsziele zu erreichen, bedarf es eines Prozesses des Umdenkens, der auf einer gesamtgesellschaftlichen Ebene vollzogen wird. Aus diesem Grund sehen die Vereinten Nationen den Schlüssel zu einer erfolgreichen Umsetzung der SDGs in Bildung. Das SDG 4 *Hochwertige Bildung* ist dem zu Folge nicht nur eines von vielen Zielen, sondern gleichzeitig auch noch das wichtigste Werkzeug alle Ziele bis 2030 zu erreichen[14]. Im Jahr 1992 wurde mit der Initiative *Education for Sustainable Development* (ESD) ein Aktionsplan geschaffen, der damals zur Umsetzung der Agenda 21¹ helfen sollte und in dieser Tradition nun für die SDGs

¹Die Agenda 21 wurde im Juni 1992 in Rio de Janeiro verabschiedet. Sie enthält klare Ziele und definiert Probleme, die bis zu Beginn des 21. Jahrhunderts behoben werden sollten[17]

bereitsteht. ESD soll dazu beitragen, dass Entscheidungen und die darauf folgenden Handlungen eines jeden Individuums unter Beachtung der jeweiligen Konsequenzen getroffen werden. Um diese Konsequenzen einordnen und erkennen zu können, müssen Individuen über politische, kulturelle, umwelttechnische und soziale Umstände Bescheid wissen und diese einordnen können. In Deutschland wird dies durch den nationalen Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) verwirklicht. Dieser Aktionsplan teilt Bildung in verschiedene Bildungsbereiche ein. Diese sind frühkindliche Bildung, Schule, berufliche Bildung, Hochschule, non-formale/informelle Bildung und Bildung auf kommunaler Ebene[18]. BNE gibt Handreichungen für Lehrende und informiert über Aktionen und Fortschritte im Bereich Nachhaltigkeit.

3 Praktisches Vorgehen

Mittels Distant Reading wird in dieser Arbeit untersucht, inwiefern die 17 SGD's in den Publikationstexten über den Aktionsplan *Bildung nachhaltiger Entwicklung* automatisch identifizierbar sind. Distant Reading bezeichnet eine quantitative Untersuchung von großen Mengen an Textdaten. Hierbei werden zum Beispiel Worthäufigkeiten oder Kookurrenzen interpretiert. Dies steht im Gegensatz zur Methode des Close Readings, worunter man die herkömmliche inhaltliche Interpretation von Texten versteht[9].

3.1 Ansatz des Topic Modellings

Die Methode des Topic Modeling erstellt für eine Sammlung von Texten oder innerhalb eines einzelnen Textes verschiedene *Topics* [auf Deutsch: *Überschriften*]. Diese Topics setzen sich aus einer Reihe von Worten zusammen, die häufig zusammen auftauchen. Hier wird alleine aufgrund der Häufigkeit, mit der die Worte gemeinsam auftauchen, davon ausgegangen, dass diese in thematischem Bezug zueinander stehen. Die Topics werden aus den analysierten Texten heraus gefunden und benötigen keine externen Wörterbücher oder Trainingsdatensätze.

3.2 Verwendete Daten und Vorgehen

Um der Forschungsfrage nachzugehen, wie die 17 Ziele der nachhaltigen Entwicklung im nationalen Aktionsplan BNE behandelt werden, werden wie bereits beschrieben alle Publikationen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung als Datengrundlage verwendet. Alle Publikationen des BNE-Forums werden heruntergeladen und ergeben den Korpus².

Um alle Texte als Korpus verwenden zu können, müssen diese im Vorhinein überarbeitet werden. Zunächst werden alle Texte in Kleinschreibung umgewandelt, um ein einheitliches Schriftbild zu erhalten. Im zweiten Schritt werden Stoppwörter entfernt. Stoppwörter sind Worte, die sehr häufig auftreten und keinen Informationsgewinn für das Ergebnis bedeuten. Solche Listen können vorgefertigt verwendet und individuell ergänzt werden. In der vorliegenden Analyse wird die deutsche Stoppwortliste des Python nltk Packages verwendet. Danach werden

²Die Texte sind hier zu finden:
https://www.bne-portal.de/SiteGlobals/Forms/bne/publikationen/suche_formular.html?nn=162408

alle Satzzeichen und Zahlen aus dem Korpus entfernt sowie die Worte lemmatisiert. Für die Lemmatisierung wird der Hannover Tagger (HanTa)[16] herangezogen. Bei der Lemmatisierung wird jedes Wort des Korpus in seine Grundform umgewandelt. So wird zum Beispiel aus dem Wort *nachhaltigkeitsthemen* das Wort *nachhaltigkeitsthema*.

Um die Topics aus dem Korpus zu gewinnen, wird MALLET verwendet. MALLET ist ein Java-basiertes Package, das mit dem Little Mallet Wrapper auch für Python verfügbar ist. Das Machine Learning Language Toolkit wurde von Andrew McCallum entwickelt. Er lehrt an der University of Massachusetts Amherst[10][11].

Das MALLET Topic Modeling ist LDA-basiert. LDA steht für *Latent Dirichlet Allocation*, hierbei handelt es sich um ein im Jahr 2000 vorgestelltes Wahrscheinlichkeitsmodell. Die betrachteten Worte aus den zu verarbeitenden Texten werden gruppiert und ergeben die Topics [12]. Die Idee hinter LDA ist, verschiedene Topics in mehreren Dokumenten auszumachen und die Wahrscheinlichkeit dafür zu bekommen, wie stark ein Topic mit einem Dokument zusammen hängt. Da besonders längere Texte dazu neigen Themen zu behandeln, ist es nicht sinnvoll ein Topic pro Dokument zu erhalten. Bei dieser Methode kann herausgefunden werden, welche Topics in den Dokumenten behandelt werden und zudem lässt sich eine Aussage darüber treffen, welche Dokumente eine hohe Wahrscheinlichkeit haben, die gleichen Topics beinhalten[19]. Im folgenden Modell werden für den Korpus 17 Topics generiert, um im Idealfall ein 1:1 Matching mit den 17 SDGs zu bekommen.

Die gewonnenen Topics werden dann betrachtet, und durch Ermessen der Autorin den SDGs zugeordnet. Die Benennung von Topics aufgrund ihres Inhaltes durch die durchführenden Forscher*innen ist bei ungelabelten Topics gängige Praxis[13].

4 Ergebnisse

Der verwendete BNE-Korpus setzt sich aus 35 Dokumenten zusammen. Jedes dieser Dokumente hat im Schnitt 10417 Worte. Der gesamte Korpus hat einen Wortschatzumfang von 35201 Worten. Im Folgenden werden nun die erhaltenen Topics aufgeführt und die am ehesten übereinstimmenden SDG dazu geschrieben. Sollten andere, nicht von einem SDGs abgedeckten Themen erkennbar sein, werden diese ebenfalls aufgeführt. Sind mindestens drei Wörter zu einem Thema vorhanden, wird dieses ausgewiesen.

4.1 Topic Modeling BNE-Korpus

Topic 0

'nachhaltig', 'entwicklung', 'bildung', 'mensch', 'leben', 'unesco', 'mehr', 'welt', 'handeln', 'land', 'kultur', 'wissen', 'müssen', 'weltweit', 'sozial', 'eigen', 'deutsch', 'gehen', 'politisch', 'heute'

Zugehörige SDG: 4. Hochwertige Bildung

Sonstige Themen: –

Topic 1

'unesco', 'deutsch', 'deutschland', 'kulturell', 'kultur', 'vielfalt', 'kommission', 'bildung', 'inklusive', 'fördern', 'immateriell', 'kulturweit', 'international', 'biosphärenreservat', 'erhalten', 'global', 'erbe', 'zielen', 'kulturerbe', 'welterbe'

Zugehörige SDG: –

Sonstige Themen: Kultur und kulturelles Leben

Topic 2

'hhaltig', 'hsc', 'nac', 'hulen', 'hen', 'demokratie', 'ntw', 'klung', 'haf', 'ung', 'keit', 'ildung', 'lebensform', 'lung', 'orosc', 'isc', 'ild', 'hung', 'international', 'freiheit'

Zugehörige SDG: –

Sonstige Themen: –

Topic 3

'netzwerk', 'stärken', 'jugendlich', 'kommune', 'haus', 'unesco', 'struktur', 'arbeit', 'prof', 'ausgezeichnet', 'gymnasium', 'stadt', 'schule', 'thüringen', 'universität', 'auszeichnung', 'gelsenkirchen', 'herausforderung', 'klimahaus', 'bayern'

Zugehörige SDG: 4. Hochwertige Bildung

Sonstige Themen: Lokaler Bezug

Topic 4

'dekade', 'bne', 'unesco', 'bildung', 'nachhaltig', 'entwicklung', 'deutschland', 'deutsch', 'werden', 'rund', 'projekt', 'tisch', 'kommune', 'aktivität', 'bonn', 'jahr', 'nationalkomitee', 'kommission', 'offiziell', 'auszeichnung'

Zugehörige SDG: 11. Nachhaltige Städte und Gemeinden

Sonstige Themen: –

Topic 5

'nachhaltigkeit', 'unesco', 'heute', 'politik', 'entwicklungsland', '**wachstum**', 'konvention', '**erfolgreich**', 'begriff', 'leitbild', '**ressource**', 'staat', 'gemeingut', 'vereint', 'initiative', 'nation', 'schutz', '**konsum**', 'bmu', '**wohlstand**'

Zugehörige SDG: 8. Nachhaltig wirtschaften als Chance für alle

Sonstige Themen: –

Topic 6

'vielfalt', 'biologisch', '**natur**', '**nachhaltig**', '**nutzung**', 'vgl', 'schutz', 'kasten', 'sowie', 'info', '**wald**', '**mensch**', 'global', 'kind', '**lebensraum**', 'jugendlich', 'konsum', 'art', '**ökologisch**', 'urban'

Zugehörige SDG: 15. Leben an Land

Sonstige Themen: –

Topic 7

'entwicklung', 'indikator', 'nachhaltig', '**bildung**', 'werden', 'deutsch', '**forschung**', '**hochschule**', 'quantitativ', 'datum', 'sowie', 'politisch', 'entsprechend', 'bereich', '**bildungsbericht**', 'bundesland', 'hinsichtlich', 'unece', 'qualitativ', 'ergebnis'

Zugehörige SDG: 4. Hochwertige Bildung weltweit

Sonstige Themen: –

Topic 8

'projekt', 'dekade', 'bne', 'entwicklung', 'nachhaltig', 'laufend', 'ergebnis', 'bildung', 'verbreitung', 'nap', 'maßnahme', 'eher', 'lassen', 'zahl', 'vgl', 'aktivität', 'verankerung', 'abgeschlossen', 'transfer', 'eigen'

Zugehörige SDG: –

Sonstige Themen: –

Topic 9

'bildung', 'entwicklung', 'nachhaltig', 'bne', 'nachhaltigkeit', 'akteur', 'sowie', 'deutsch', 'global', 'engagement', 'umsetzung', 'maßnahme', 'sollen', '**forschung**', '**förderung**', '**fördern**', 'beruflich', 'unterstützen', '**vernetzung**', 'struktur'

Zugehörige SDG: 4. Hochwertige Bildung weltweit

Sonstige Themen: –

Topic 10

'hochschule', 'nachhaltig', '**universität**', 'nachhaltigkeit', 'entwicklung', '**studierend**', '**forschung**', '**netzwerk**', '**lehren**', 'netzwerks', 'www', '**interdisziplinär**', 'uni', 'sowie', 'leu-

'phana', 'berlin', 'wissenschaft', 'studiengang', 'nachhaltigkeitsforschung', 'praxis'

Zugehörige SDG: 4. Hochwertige Bildung weltweit

Sonstige Themen: –

Topic 11

'bne', 'ziel', 'hochschule', 'handlungsfeld', 'national', 'kommune', 'schule', 'land', 'iii', 'formal', 'fachforum', 'non', 'aktionsplan', 'commitment', 'fördern', 'rahmen', 'bmbf', 'bund', 'unesco', 'umsetzung'

Zugehörige SDG: 4. Hochwertige Bildung weltweit

Sonstige Themen: –

Topic 12

'the', 'and', 'education', 'development', 'sustainable', 'that', 'bildung', 'are', 'this', 'entwicklung', 'nachhaltig', 'with', 'berlin', 'germany', 'have', 'not', 'decade', 'national', 'all', 'our'

Zugehörige SDG: –

Sonstige Themen: –

Topic 13

'mobilität', 'bildungsbereich', 'außerschulisch', 'thema', 'titel', 'lernmedium', 'broschüre', 'herausgeber', 'fortbildung', 'zukunft', 'erscheinungsjahr', 'multiplikator', 'teilnehmer', 'mobil', 'schule', 'eigen', 'online', 'verkehr', 'kind', 'schüler'

Zugehörige SDG: 4. Hochwertige Bildung weltweit

Sonstige Themen: Mobilität

Topic 14

'bne', 'stadt', 'projekt', 'kommune', 'werden', 'dekade', 'netzwerk', 'initiative', 'sowie', 'zukunft', 'evaluation', 'bayern', 'schule', 'aktivität', 'struktur', 'hamburg', 'gemeinde', 'ansprechpartner', 'frankfurt', 'agenda'

Zugehörige SDG: –

Sonstige Themen: lokale Netzwerke und Partnerschaften

Topic 15

'entwicklung', 'nachhaltig', 'bne', 'bildung', 'unesco', 'akteur', 'national', 'sowie', 'umsetzung', 'dekade', 'lokal', 'ebene', 'global', 'wichtig', 'weltaktionsprogramm', 'bereich', 'unterstützung', 'aktivität', 'wap', 'rolle'

Zugehörige SDG: –

Sonstige Themen: –

Topic 16

'werden', 'jahr', 'projekt', 'thema', 'neu', 'international', 'weit', 'gemeinsam', 'ziel', 'wichtig', 'geben', 'lernen', 'beispiel', 'gut', 'bereich', 'rahmen', 'groß', 'verschieden', 'finden', 'dabei'

Zugehörige SDG: 17. Globale Partnerschaften

Sonstige Themen: –

Inhaltliche Zuordnung zu SDGs:

Nummer und Bezeichnung SDG	inhaltlich einem Topic zugeordnet
1. Keine Armut	–
2. Kein Hunger	–
3. Gesundheit und Wohlergehen	–
4. Hochwertige Bildung	6 mal
5. Geschlechter Gleichheit	–
6. Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen	–
7. Bezahlbare und saubere Energie	–
8. Menschenwürdige Arbeit und Wachstum	1 mal
9. Industrie, Innovation und Infrastruktur	–
10. Weniger Ungleichheit	–
11. Nachhaltige Städte und Gemeinden	1 mal
12. Nachhaltiger Konsum und Produktion	–
13. Maßnahmen zum Klimaschutz	–
14. Leben unter Wasser	–
15. Leben an Land	1 mal
16. Frieden, Gleichheit und starke Institutionen	–
17. Partnerschaften zur Erreichung der Ziele	1 mal

Sonstige Themen: Mobilität, Kultur und kulturelles Leben, Lokale Netzwerke und Partnerschaften

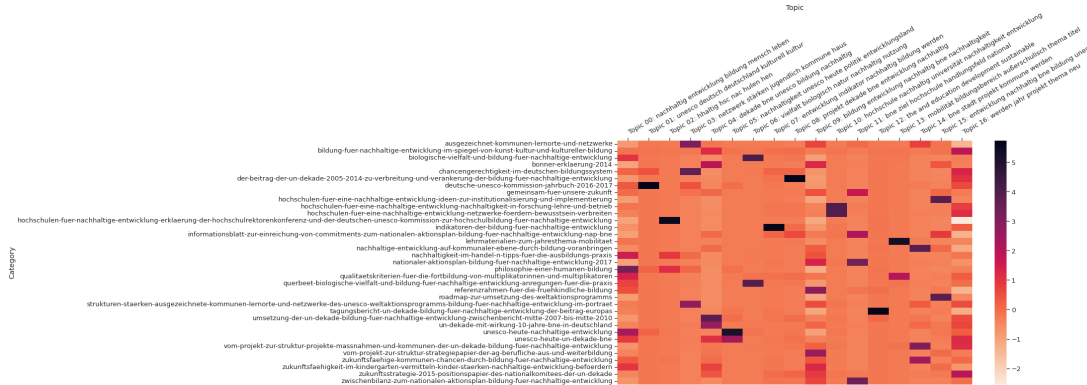
4.2 Verteilung der Topics auf die untersuchten Texte

Um genauer herauszufinden, in welchen Texten die verschiedenen Topics zu finden sind, wird die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein einzelner Text das jeweilige Topic enthält, betrachtet. Der Übersicht halber werden nur die 5 Texte mit der höchsten Wahrscheinlichkeit ausgegeben. Die Verteilung der Texte nach ihrer Wahrscheinlichkeit die Topics zu enthalten teilt sich in zwei verschiedene Muster ein. Zum einen gibt es Topics, die offensichtlich sehr stark durch einen oder zwei Texte geprägt sind, solche, die gleichmäßig durch verschiedene Texte geprägt sind und welche, die sich als Zwischenformen beschreiben lassen. Die besonders aussagekräftigen Ergebnisse werden nun näher besprochen. Als Topics, die in vielen Texten enthalten sind, lassen sich die Topics 0,4,9,15 und 16 ausmachen. Diese Topics enthalten fast alle die Schlagworte *nachhaltig* und *entwicklung*. Kaum verwunderlich, denkt man an die Herkunft der Texte und dass diese aus den Publikationen des nationalen Aktionsplans zur Bildung für nachhaltige Entwicklung stammen. Topics, die besonders von einem Text dominiert werden sind die Topics 1,2,7,8,12 und 13. Wobei auch hier die Wahrscheinlichkeit, dass der Text das nur das jeweilige Topic enthält, von 95 Prozent Wahrscheinlichkeit Topic 2 und der Text *Hochschulen für nachhaltige Entwicklung Erklärung der Hochschulrektorenkonferenz und der Deutschen UNESCO Kommission*

zur Hochschulbildung für nachhaltige Entwicklung bis hin zu 39 Prozent Wahrscheinlichkeit bei Topic 1 und dem Text *Deutsche UNESCO Kommission Jahrbuch 2016-2017* schwanken kann.

4.3 Heatmap

Durch Heatmaps lassen sich unterschiedlich starke Zusammenhänge über die Intensität der Farbe darstellen. Je dunkler die Rechtecke in der Heatmap, desto stärker ist der Zusammenhang der beiden abgefragten Merkmale. In diesem Fall bedeutet das konkret: je dunkler das Rechteck auf der Heatmap, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass das aufgelistete Topics in dem jeweiligen Text enthalten ist. Es wird die im vorangegangenen Kapitel beschriebene Wahrscheinlichkeit, dass ein Text ein bestimmtes Topic enthält, grafisch dargestellt.



Es lassen sich hier die gleichen Ergebnisse wie in Kapitel 4.2 erkennen. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Topic in nur einem Text enthalten ist, ist bei Topic 1,2,7,8,12 und 13 sehr hoch, was durch die dunklen Flecken in der Heatmap dargestellt wird. Genau diese Topics wurden auch im vorherigen Kapitel identifiziert. Topics, die in mehreren Texten enthalten sind, zeichnen sich auf der Heatmap durch eine bunte Schattierung aus. Diese sind die Topics 0,4,9 und 16. Hier könnte vermutet werden, dass diese Topics inhaltlich ähnlich sind, da diese eine hohe Wahrscheinlichkeit haben in vielen Texten thematisiert zu werden. Solch eine thematische Überschneidung ist nicht zu erkennen. Die Wörter *nachhaltig* und *entwicklung* sind in einigen dieser Topics enthalten, was aber bei fast allen Topics zu beobachten ist. Durch die Darstellung der Heatmap ist eine dritte Kategorie erkennbar. Hierbei handelt es sich um Topics, die mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit in zwei Texten zu finden sind. Das wird durch zwei lila Felder in einer Spalte sichtbar gemacht. Diese Topics sind Topic 3,5,6,10 und 15.

4.4 Darstellung der Ergebnisse mit Blick auf den Inhalt der Topics

Die vorliegenden Ergebnisse sind nicht so gehaltvoll wie erwartet. Die Topics sind nicht immer thematisch einheitlich und lassen sich oft nicht eindeutig zu einem der 17 SDGs zuordnen. Die Topics sind größtenteils dem SDG 4 *Hochwertige Bildung* zuzuordnen. Dies ist angesichts der Herkunft der Texte nicht wirklich verwunderlich. Immerhin stammen diese aus dem Forum Bildung für nachhaltige Entwicklung. Das die meisten Texte demnach inhaltlich durch das Thema Bildung bestimmt werden ist demnach nicht verwunderlich. Die anderen Topics, die sich im

weitesten Sinne mit einem der SDGs in Verbindung bringen lassen, sind die SDGs 11 *Nachhaltige Städte und Gemeinden*, 8 *Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum*, 15 *Leben an Land* und 17 *Partnerschaften zur Erreichung der Ziele*. Diese SDGs stehen auch in Verbindung zu den Themen Klimaschutz, Umweltschutz und Nachhaltigkeit. Auch wenn sich nicht alle Topics einem SDG zuordnen lassen, enthalten doch elf von 17 Topics das Wort *nachhaltig*, neun Topics enthalten das Wort *bildung* und acht das Wort *entwicklung* - ein weiterer Verweis auf die Herkunft der Texte. Gar nicht werden hingegen humanitäre Themen wie die Bekämpfung von Hunger und Armut, Geschlechtergerechtigkeit und Frieden erwähnt. Interessant ist auch, dass das Topic 16 der BNE-Analyse. Hier erscheinen nur englische Wörter, was entweder darauf hindeuten könnte, dass ein englischer Text in dem Korpus enthalten ist, oder alle englischen Zitate gruppiert wurden. Zusammenfassend lässt sich über das Topic Modeling des BNE-Korpus sagen, dass sich einige SDGs ausmachen lassen, aber nur jene, die einen Bezug zu Bildung im Bereich Nachhaltigkeitsthemen haben.

4.5 Interessante Topics

Einzelne Topics zeichnen sich durch Auffälligkeiten aus, was einer genaueren Untersuchung bedarf. Inhaltlich wie formell sind besonders die Topics 1,2 und 12 interessant.

4.5.1 Genauere Betrachtung zu Topic 1

In dieser Grafik lässt sich bei genauerem Betrachten einiges über die Texte aussagen. Das Topic 1 dürfte zum größten Teil aus dem Text *Deutsche UNESCO Kommission Jahrbuch 2016-2017* heraus entstanden sein. Tatsächlich enthält auch das Topic die Wörter *deutsch*, *deutschland* und *unesco*. Thematisch zeigt das Topic auffällig viele Worte, die im Zusammenhang mit Kultur stehen. Ein Blick in den Inhalt des Textes macht deutlich, dass dieser Text Bildung im Bereich des kulturellen Erbes thematisiert.

4.5.2 Genauere Betrachtung zu Topic 2

Bei der Interpretation von Topic 2 fällt auf, dass mit den Daten etwas nicht stimmen kann. Die höchste Wahrscheinlichkeit dieses krude Topic zwei zu enthalten, weist mit einem Wert von 0,958 der Text *Hochschulen für nachhaltige Entwicklung Erklärung der Hochschulrektorenkonferenz und der deutschen UNESCO Kommission zur Hochschulbildung für nachhaltige Entwicklung* auf. Ein kurzer Blick in die Textdatei zeigt, dass diese unter der Umwandlung von pdf in txt gelitten hat und im Falle einer weiteren Arbeit mit diesen Texten weggelassen oder anders formatiert werden muss.

isense hat tsy stens mit
 ihren drei A uf g ab enf eldern F orsc hung , L ehre und D ienstleistung in der V erantw ertung , z ur z ukunf ts-
 orientierten E ntwi klung der G esellschaf t b eiz utrag en. E ine z ukunf tsorientierte E ntwi klung steht heute unter dem L eitb ild der „ N achhaltig keit“ . In D eutsch land f indet dies neb en der
 V erf assung rec htli-
 c hen B estimmung als „ S taatsz iel“ (A rtikel 20 a G G) auc h b ereits in H oc hsc hulg esetz en der L ä nder
 A usdruc k. B ei der V erw irklic hung nac hhaltig er E ntwi klung im S inne dieses L eitb ilds kommt den
 S
 H oc hsc hulen - institutionell und indiv iduell f ü r alle in ihr arb eitenden P ersonen - eine herausrag ende
 B edeutung z u, denn nac hhaltig e E ntwi klung f ordert g esellschaf tlic he A kz ep tanz , die durc h eine „ B il-
 dung f ü r nac hhaltig e E ntwi klung“ unterstü tz t und b ef ö rdert w erden muss, um die erf orderlic hen
 6
 W andlung sp roz esse in indiv iduellen O rientierung en und H andlung sw eisen in der g esamten G esellschaf t z u initiieren und z u v erankern.
 D ie H oc hsc hulen als B ildung sst ä tten f ü r die z ukü nftig en E ntsc heidung str ä g er und als Z entren v on
 F orsc hung hab en hierb ei eine b esondere V erantw ertung und sp ielen eine entsc heidende R olle: S ie
 leg en G rundlag en, indem sie in L ehre und S tudium K enntnisse, K omp etenz en und W
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100
 101
 102
 103
 104
 105
 106
 107
 108
 109
 110
 111
 112
 113
 114
 115
 116
 117
 118
 119
 120
 121
 122
 123
 124
 125
 126
 127
 128
 129
 130
 131
 132
 133
 134
 135
 136
 137
 138
 139
 140
 141
 142
 143
 144
 145
 146
 147
 148
 149
 150
 151
 152
 153
 154
 155
 156
 157
 158
 159
 160
 161
 162
 163
 164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185
 186
 187
 188
 189
 190
 191
 192
 193
 194
 195
 196
 197
 198
 199
 200
 201
 202
 203
 204
 205
 206
 207
 208
 209
 210
 211
 212
 213
 214
 215
 216
 217
 218
 219
 220
 221
 222
 223
 224
 225
 226
 227
 228
 229
 230
 231
 232
 233
 234
 235
 236
 237
 238
 239
 240
 241
 242
 243
 244
 245
 246
 247
 248
 249
 250
 251
 252
 253
 254
 255
 256
 257
 258
 259
 260
 261
 262
 263
 264
 265
 266
 267
 268
 269
 270
 271
 272
 273
 274
 275
 276
 277
 278
 279
 280
 281
 282
 283
 284
 285
 286
 287
 288
 289
 290
 291
 292
 293
 294
 295
 296
 297
 298
 299
 300
 301
 302
 303
 304
 305
 306
 307
 308
 309
 310
 311
 312
 313
 314
 315
 316
 317
 318
 319
 320
 321
 322
 323
 324
 325
 326
 327
 328
 329
 330
 331
 332
 333
 334
 335
 336
 337
 338
 339
 340
 341
 342
 343
 344
 345
 346
 347
 348
 349
 350
 351
 352
 353
 354
 355
 356
 357
 358
 359
 360
 361
 362
 363
 364
 365
 366
 367
 368
 369
 370
 371
 372
 373
 374
 375
 376
 377
 378
 379
 380
 381
 382
 383
 384
 385
 386
 387
 388
 389
 390
 391
 392
 393
 394
 395
 396
 397
 398
 399
 400
 401
 402
 403
 404
 405
 406
 407
 408
 409
 410
 411
 412
 413
 414
 415
 416
 417
 418
 419
 420
 421
 422
 423
 424
 425
 426
 427
 428
 429
 430
 431
 432
 433
 434
 435
 436
 437
 438
 439
 440
 441
 442
 443
 444
 445
 446
 447
 448
 449
 450
 451
 452
 453
 454
 455
 456
 457
 458
 459
 460
 461
 462
 463
 464
 465
 466
 467
 468
 469
 470
 471
 472
 473
 474
 475
 476
 477
 478
 479
 480
 481
 482
 483
 484
 485
 486
 487
 488
 489
 490
 491
 492
 493
 494
 495
 496
 497
 498
 499
 500
 501
 502
 503
 504
 505
 506
 507
 508
 509
 510
 511
 512
 513
 514
 515
 516
 517
 518
 519
 520
 521
 522
 523
 524
 525
 526
 527
 528
 529
 530
 531
 532
 533
 534
 535
 536
 537
 538
 539
 540
 541
 542
 543
 544
 545
 546
 547
 548
 549
 550
 551
 552
 553
 554
 555
 556
 557
 558
 559
 560
 561
 562
 563
 564
 565
 566
 567
 568
 569
 570
 571
 572
 573
 574
 575
 576
 577
 578
 579
 580
 581
 582
 583
 584
 585
 586
 587
 588
 589
 590
 591
 592
 593
 594
 595
 596
 597
 598
 599
 600
 601
 602
 603
 604
 605
 606
 607
 608
 609
 610
 611
 612
 613
 614
 615
 616
 617
 618
 619
 620
 621
 622
 623
 624
 625
 626
 627
 628
 629
 630
 631
 632
 633
 634
 635
 636
 637
 638
 639
 640
 641
 642
 643
 644
 645
 646
 647
 648
 649
 650
 651
 652
 653
 654
 655
 656
 657
 658
 659
 660
 661
 662
 663
 664
 665
 666
 667
 668
 669
 670
 671
 672
 673
 674
 675
 676
 677
 678
 679
 680
 681
 682
 683
 684
 685
 686
 687
 688
 689
 690
 691
 692
 693
 694
 695
 696
 697
 698
 699
 700
 701
 702
 703
 704
 705
 706
 707
 708
 709
 710
 711
 712
 713
 714
 715
 716
 717
 718
 719
 720
 721
 722
 723
 724
 725
 726
 727
 728
 729
 730
 731
 732
 733
 734
 735
 736
 737
 738
 739
 740
 741
 742
 743
 744
 745
 746
 747
 748
 749
 750
 751
 752
 753
 754
 755
 756
 757
 758
 759
 760
 761
 762
 763
 764
 765
 766
 767
 768
 769
 770
 771
 772
 773
 774
 775
 776
 777
 778
 779
 780
 781
 782
 783
 784
 785
 786
 787
 788
 789
 790
 791
 792
 793
 794
 795
 796
 797
 798
 799
 800
 801
 802
 803
 804
 805
 806
 807
 808
 809
 810
 811
 812
 813
 814
 815
 816
 817
 818
 819
 820
 821
 822
 823
 824
 825
 826
 827
 828
 829
 830
 831
 832
 833
 834
 835
 836
 837
 838
 839
 840
 841
 842
 843
 844
 845
 846
 847
 848
 849
 850
 851
 852
 853
 854
 855
 856
 857
 858
 859
 860
 861
 862
 863
 864
 865
 866
 867
 868
 869
 870
 871
 872
 873
 874
 875
 876
 877
 878
 879
 880
 881
 882
 883
 884
 885
 886
 887
 888
 889
 890
 891
 892
 893
 894
 895
 896
 897
 898
 899
 900
 901
 902
 903
 904
 905
 906
 907
 908
 909
 910
 911
 912
 913
 914
 915
 916
 917
 918
 919
 920
 921
 922
 923
 924
 925
 926
 927
 928
 929
 930
 931
 932
 933
 934
 935
 936
 937
 938
 939
 940
 941
 942
 943
 944
 945
 946
 947
 948
 949
 950
 951
 952
 953
 954
 955
 956
 957
 958
 959
 960
 961
 962
 963
 964
 965
 966
 967
 968
 969
 970
 971
 972
 973
 974
 975
 976
 977
 978
 979
 980
 981
 982
 983
 984
 985
 986
 987
 988
 989
 990
 991
 992
 993
 994
 995
 996
 997
 998
 999
 1000
 1001
 1002
 1003
 1004
 1005
 1006
 1007
 1008
 1009
 1010
 1011
 1012
 1013
 1014
 1015
 1016
 1017
 1018
 1019
 1020
 1021
 1022
 1023
 1024
 1025
 1026
 1027
 1028
 1029
 1030
 1031
 1032
 1033
 1034
 1035
 1036
 1037
 1038
 1039
 1040
 1041
 1042
 1043
 1044
 1045
 1046
 1047
 1048
 1049
 1050
 1051
 1052
 1053
 1054
 1055
 1056
 1057
 1058
 1059
 1060
 1061
 1062
 1063
 1064
 1065
 1066
 1067
 1068
 1069
 1070
 1071
 1072
 1073
 1074
 1075
 1076
 1077
 1078
 1079
 1080
 1081
 1082
 1083
 1084
 1085
 1086
 1087
 1088
 1089
 1090
 1091
 1092
 1093
 1094
 1095
 1096
 1097
 1098
 1099
 1100
 1101
 1102
 1103
 1104
 1105
 1106
 1107
 1108
 1109
 1110
 1111
 1112
 1113
 1114
 1115
 1116
 1117
 1118
 1119
 1120
 1121
 1122
 1123
 1124
 1125
 1126
 1127
 1128
 1129
 1130
 1131
 1132
 1133
 1134
 1135
 1136
 1137
 1138
 1139
 1140
 1141
 1142
 1143
 1144
 1145
 1146
 1147
 1148
 1149
 1150
 1151
 1152
 1153
 1154
 1155
 1156
 1157
 1158
 1159
 1160
 1161
 1162
 1163
 1164
 1165
 1166
 1167
 1168
 1169
 1170
 1171
 1172
 1173
 1174
 1175
 1176
 1177
 1178
 1179
 1180
 1181
 1182
 1183
 1184
 1185
 1186
 1187
 1188
 1189
 1190
 1191
 1192
 1193
 1194
 1195
 1196
 1197
 1198
 1199
 1200
 1201
 1202
 1203
 1204
 1205
 1206
 1207
 1208
 1209
 1210
 1211
 1212
 1213
 1214
 1215
 1216
 1217
 1218
 1219
 1220
 1221
 1222
 1223
 1224
 1225
 1226
 1227
 1228
 1229
 1230
 1231
 1232
 1233
 1234
 1235
 1236
 1237
 1238
 1239
 1240
 1241
 1242
 1243
 1244
 1245
 1246
 1247
 1248
 1249
 1250
 1251
 1252
 1253
 1254
 1255
 1256
 1257
 1258
 1259
 1260
 1261
 1262
 1263
 1264
 1265
 1266
 1267
 1268
 1269
 1270
 1271
 1272
 1273
 1274
 1275
 1276
 1277
 1278
 1279
 1280
 1281
 1282
 1283
 1284
 1285
 1286
 1287
 1288
 1289
 1290
 1291
 1292
 1293
 1294
 1295
 1296
 1297
 1298
 1299
 1300
 1301
 1302
 1303
 1304
 1305
 1306
 1307
 1308
 1309
 1310
 1311
 1312
 1313
 1314
 1315
 1316
 1317
 1318
 1319
 1320
 1321
 1322
 1323
 1324
 1325
 1326
 1327
 1328
 1329
 1330
 1331
 1332
 1333
 1334
 1335
 1336
 1337
 1338
 1339
 1340
 1341
 1342
 1343
 1344
 1345
 1346
 1347
 1348
 1349
 1350
 1351
 1352
 1353
 1354
 1355
 1356
 1357
 1358
 1359
 1360
 1361
 1362
 1363
 1364
 1365
 1366
 1367
 1368
 1369
 1370
 1371
 1372
 1373
 1374
 1375
 1376
 1377
 1378
 1379
 1380
 1381
 1382
 1383
 1384
 1385
 1386
 1387
 1388
 1389
 1390
 1391
 1392
 1393
 1394
 1395
 1396
 1397
 1398
 1399
 1400
 1401
 1402
 1403
 1404
 1405
 1406
 1407
 1408
 1409
 1410
 1411
 1412
 1413
 1414
 1415
 1416
 1417
 1418
 1419
 1420
 1421
 1422
 1423
 1424
 1425
 1426
 1427
 1428
 1429
 1430
 1431
 1432
 1433
 1434
 1435
 1436
 1437
 1438
 1439
 1440

5 Fazit

Nach Interpretation der Ergebnisse lässt sich sagen, dass die zu Anfang geplante Strategie mittels Topic Modeling von 17 Topics ein gutes Matching mit den SDGs zu erhalten nicht aufgegangen ist. Die Topics unterscheiden sich nicht sehr stark voneinander und eine Zuordnung zu einem der SDGs ist nicht so eindeutig wie erhofft.

Prinzipiell ist die Methode des Topic Modeling für so große Mengen an Texten, wie in der beschriebenen Analyse ein probates Mittel. Vielleicht hätte sich ein gelabeltes LDA Modell, das gleich auch die Überschriften zu den Topic generiert besser bewährt, um die Zuordnung zu den Topics nicht vom Ermessen des/der Autor*in abhängig zu machen. Jedoch lässt sich in dieser rein quantitativen Untersuchung der Texte erkennen, dass die Texte des BNE hauptsächlich das thematisieren, was sie thematisieren sollen. Das ist letztendlich Bildung im Bereich Nachhaltigkeit in verschiedenen Formen an Individuen weiterzugeben. Da das SDG 4 zugleich Ziel und Methode ist, die anderen SDGs zu erreichen, ist sein hoher Stellenwert in den untersuchten Texten logische Konsequenz. Zudem ist das Ziel von BNE nicht ausgewiesener Maßen die gleichberechtigte Thematisierung aller SDGs, sondern die besondere Stärkung und Verwirklichung des SDG 4 als Ausgangspunkt für die anderen Sustainable Development Goals. BNE verfehlt also nicht die Ziele der nachhaltigen Entwicklung, im Gegenteil, sie trägt durch die Umsetzung des Schlüsselziels der Bildung zu einem Erreichen der Ziele bei. Denn nur was auch verstanden wird, kann auch umgesetzt werden.

Abschließend bleibt noch darauf hinzuweisen, dass das strukturelle Problem der SDGs weiterhin bestehen bleibt. Auch wenn die hochgesteckten Ziele der SDGs als radikal und nie dagewesen gelobt werden, bezeichnet Aram Ziai in einem Artikel die SDGs als „Trostpflaster eines Ungleichheit produzierendes globalen Kapitalismus“. Ja, durch die ehrgeizigen Ziele der SDG wurden gerade in China und anderen Ländern des globalen Südens ein erfolgreicher Kampf gegen die Armut geführt. Jedoch lassen sich diese Erfolge nur unter einem postkolonialistischen Standpunkt feiern. Unter diesem kann Reichtum nur unter der Prämisse von Aneignung billiger Rohstoffe, Zerstörung von Ökosystemen und nicht-erneuerbarer Ressourcen fußen. Um eine wie eingangs beschriebene sozial, ökonomisch und ökologisch gerechte Welt zu erlangen, müsste eine Veränderung hin zu einem Gesellschaftsmodell vollzogen werden, die nicht auf dem althergebrachten Verständnis von Reichtum basiert[5]. Auch, wenn die SDGs ein guter und ehrenvoller Anfang sind, den zumeist menschengemachten Problemen der Menschheit entgegenzuwirken, bleibt doch fraglich, ob dies unter den bisherigen Rahmenbedingungen gelingen kann und sollte.

Literatur

- [1] Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung; zuletzt aufgerufen am 20.10.2021 <https://www.bmz.de/de/service/lexikon/mdg-millenniumsentwicklungsziele-mdgs-14674>
- [2] Millenniums-Entwicklungsziele Bericht 2015, Vereinte Nationen <https://www.un.org/Depts/german/millennium/MDG\%Report\%202015\%20German.pdf>
- [3] Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, Agenda 2030, zuletzt aufgerufen am 28.10.2021 <https://www.bmz.de/de/agenda-2030/sdg-17>
- [4] Freiwilliger Staatenbericht Deutschlands zum Hochrangigen Politischen Forum für Nachhaltige Entwicklung 2021; Die Bundesregierung; Juni 2021 <https://www.bmz.de/resource/blob/86824/6631843da2eb297d849b03d883140fb7/staatenbericht-deutschlands-zum-hlpf-2021.PDF>
- [5] Ziai, Aram. "Die SDGs–Eine postkoloniale Weinprobe. Entwicklungspolitik in Zeiten der SDGs. Essays zum 80 (2018): 205-209
- [6] <https://www.bundestag.de/services/opendata>
- [7] Richter, F.; Koch, P.; Franke, O.; Kraus, J.; Kuruc, F.; Thiem, A.; Högerl, J.; Heine, S.; Schöps, K. (2020). Open Discourse. Harvard Dataverse. V3. <https://doi.org/10.7910/DVN/FIKIB0>.
- [8] Bundesministerium für Bildung und Forschung; zuletzt aufgerufen am 28.10.2021 https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/was-ist-bne/was-ist-bne_node.html
- [9] Moretti, F. (2013). Distant Reading. London: Verso.
- [10] McCallum, Andrew Kachites. "MALLET: A Machine Learning for Language Toolkit." <http://mallet.cs.umass.edu>. 2002.
- [11] zuletzt aufgerufen am 28.10.2021 <https://melaniewalsh.github.io/Intro-Cultural-Analytics/05-Text-Analysis/07-Topic-Modeling-Set-Up.html>
- [12] Blei, David M., Andrew Y. Ng, and Michael I. Jordan. "Latent dirichlet allocation." the Journal of machine Learning research 3 (2003): 993-1022.
- [13] Ramage, Daniel, et al. "Topic modeling for the social sciences." NIPS 2009 workshop on applications for topic models: text and beyond. Vol. 5. 2009.
- [14] United Nations Development Fund for Women (UNIFEM), "Education for Sustainable Development Goals. Learning Objectives", 2017, ISBN: 978-92-3-100209-0 https://www.bne-portal.de/bne/shareddocs/downloads/files/unesco_education_for_sustainab-ment_goals_learning_objectives.pdf?__blob=publicationFile&v=1

- [15] Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung, SZwischenbilanz zum Aktionsplan Bildung für Nachhaltige Entwicklung”, Mai 2020 https://www.bne-portal.de/bne/shareddocs/downloads/files/zwischenbilanzhttps://www.overleaf.com/project/61ffb7d0c3bb4cd0cd764cac_nap_bne_1.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- [16] Christian Wartena (2019). A Probabilistic Morphology Model for German Lemmatization. In: Proceedings of the 15th Conference on Natural Language Processing (KONVENS 2019): Long Papers. Pp. 40-49, Erlangen.
- [17] AGENDA 21, Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung, Rio de Janeiro, 1992 https://www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf
- [18] Geschäftsordnung der Nationalen Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung, 2021 https://www.bne-portal.de/bne/shareddocs/downloads/files/geschftsordnung_NP_BNE.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- [19] Blei, David M., Andrew Y. Ng, and Michael I. Jordan. "Latent dirichlet allocation." Journal of machine Learning research 3.Jan (2003): 993-1022.