

PsychTopics: Wie man den Überblick über die Forschungslandschaft der Psychologie behält

Von André Bittermann (ZPID), Sarah Marie Müller (ZPID) und Jonas Rieger (TU Dortmund)

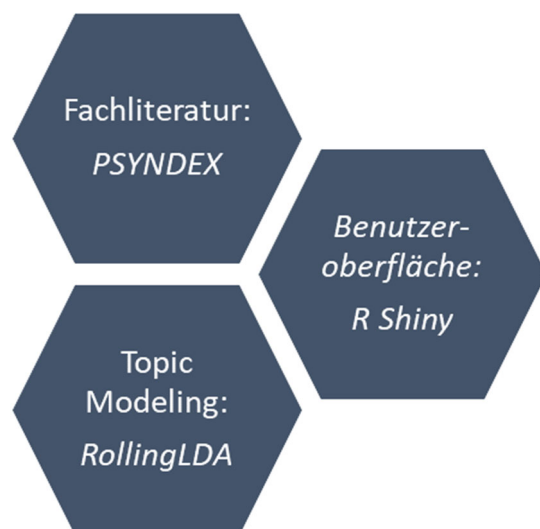
Digitalisierung und Globalisierung verändern und beschleunigen die Möglichkeiten, Informationen zu speichern und auszutauschen. Dies hat auch Auswirkungen auf die Wissenschaft: Um den Überblick in der Informationsflut zu behalten, brauchen Forschende und Lehrende Hilfestellungen, ebenso wie Interessierte aus Journalismus, Politik und der Öffentlichkeit. *PsychTopics* (www.psychtopics.org) ist ein solches Angebot des Leibniz-Instituts für Psychologie: Mit Text Mining werden Forschungsthemen und -trends der psychologischen Forschung automatisiert identifiziert.

Die weltweite Anzahl an Forschungsveröffentlichungen unterliegt seit Mitte des 20. Jahrhunderts einem exponentiellen Wachstum (Bornmann et al., 2021). In diesen Zeiten von "Big Literature" (Nunez-Mir et al., 2015) fällt es selbst Expert:innen zunehmend schwerer, bei Themen und Trends eines Forschungsfeldes auf dem aktuellen Stand zu bleiben – erst recht, wenn es um größere Zeiträume einer ganzen wissenschaftlichen Disziplin geht. Von dieser Informationsflut sind auch Studierende betroffen, die sich mit einem Forschungsbereich und seiner historischen Entwicklung vertraut machen wollen und passende Literatur suchen. An aktuellen Forschungstrends sind besonders Wissenschaftsjournalist:innen interessiert, die zumeist auf die Einschätzung einzelner Expert:innen angewiesen sind. Schließlich ist – auch jenseits der COVID-19-Pandemie – eine solide Datengrundlage wichtig um zu beurteilen, ob eine Wissenschaft Herausforderungen der Gesellschaft aufgreift. Für die Psychologie etwa zählte der Wissenschaftsrat (2018) u. a. Klimawandel, Migration und demografischer Wandel zu den Themen, bei denen psychologisches Fachwissen gefragt ist.

Text Mining und Shiny App zur Bewältigung der Informationsflut

Wie lässt sich nun der Überblick in der stetig größer werdenden Menge an Fachliteratur behalten? Glücklicherweise tragen Digitalisierung und weltweite Vernetzung nicht nur zum Problem, sondern auch zu seiner Lösung bei: Rechenleistung und Speicher selbst herkömmlicher Notebooks ermöglichen es mittlerweile, Algorithmen zur automatisierten Analyse größerer Textmengen auszuführen und somit computergestützt die Datenflut auf zentrale Muster zu reduzieren. Solche Methoden werden als *Text Mining* bezeichnet und umfassen eine Vielzahl von Verfahren, die vom Auszählen von Wörtern bestimmter Kategorien (z. B. *Linguistic Inquiry and Word Count*, Pennebaker et al., 2007), der Bestimmung des affektiven Gehalts (*Sentiment Analysis*; z. B. Feldman, 2013), über die Erfassung von semantischen Beziehungen (*Word Embeddings*, z. B. Devlin, 2019) bis zum Aufdecken zentraler Themen (*Topic Modeling*, z. B. Blei et al., 2003) reichen.

Letzteres, also die automatisierte Themenidentifikation, steht im Fokus dieses Beitrags und ist einer der drei Bausteine von *PsychTopics* (www.psychtopics.org) – dem Angebot des Leibniz-Instituts für Psychologie (ZPID) zur Erkundung von psychologischen Forschungsthemen und -trends (siehe **Abbildung 1**). Das ZPID ist das Public Open Science Institut für die Psychologie und produziert mit *PSYINDEX* (www.psyindex.de) die Referenzdatenbank für psychologische Fachliteratur aus dem deutschsprachigen Raum. Die Literaturnachweise in *PSYINDEX* (zweiter Baustein) stellen das Textkorpus dar, das mit automatisierten Verfahren zur Themenidentifikation (Topic Modeling) analysiert wird. Speziell wird *IdaPrototype* (Rieger et al., 2020) verwendet, um das Grundmodell der Themen zu modellieren, und *RollingLDA* (Rieger et al., 2021), um die Themen jährlich zu aktualisieren (s. u.). Damit die so gefundenen Themen im Textkorpus wissenschaftlicher Fachpublikationen auch leicht zugänglich sind, werden sie in einer einfach zu bedienenden Oberfläche interaktiv dargestellt (dritter Baustein). Mit Hilfe der App können Nutzer:innen mit einem Klick auch passende Literatur zu den Themen in PubPsych (www.pubpsych.de) suchen – dem kostenlosen Suchportal für Psychologie-Publikationen. Zur Erstellung der Benutzeroberfläche wird *R Shiny* (Chang et al., 2021) verwendet, ein Softwarepaket der statistischen Programmiersprache *R* zur einfachen Gestaltung interaktiver Web-Anwendungen. *R* ist in der Wissenschaft weit verbreitet (Muenchen, 2019), weshalb sich die App-Programmierung mit *R Shiny* besonders anbietet, um leicht durch die wissenschaftliche Community für andere Datenbanken oder Wissenschaftsbereiche modifiziert zu werden.



((Abbildung 1: Die Bausteine von *PsychTopics*. *PSYINDEX* ist die psychologische Fachdatenbank des Leibniz-Instituts für Psychologie. *IdaPrototype* und *RollingLDA* sind Methoden des maschinellen Lernens und Text Minings, um automatisiert Themen in stetig wachsenden Textkorpora zu identifizieren. *R Shiny* ist ein Softwarepaket, um interaktive Apps mit der statischen Programmiersprache *R* umzusetzen.))

Wie der Algorithmus Themen findet

Das automatisierte Finden von Themen mit Topic Modeling geschieht – stark vereinfacht ausgedrückt – wie folgt: Der Algorithmus lernt nach mehrmaligem Durchkämmen der Texte, welche Wörter häufig zusammen in den Publikationen verwendet werden. Diese Gruppen zusammengehöriger Wörter stellen dann sogenannte “Topics” dar. Werden beispielsweise in vielen Studien die Begriffe “Geflüchtete”, “Symptome”, “Trauma”, “Störung”, “Kindheit” und “Depression” verwendet, werden sie am Ende der Analyse zusammen als Thema angezeigt, das in diesem Fall mit dem Titel “Traumastörungen bei geflüchteten Kindern” interpretiert werden kann. Dabei sei darauf hingewiesen, dass Wörter nicht immer denselben Themen zugeordnet werden. Vielmehr kann ein und dasselbe Wort an zwei verschiedenen Stellen zu unterschiedlichen Themen zugeordnet werden; nämlich dann, wenn dies durch das Mit-Auftreten anderer spezialisierter Wörter in der gleichen Publikation wahrscheinlicher erscheint.

Anhand des Publikationsjahres der Texte lässt sich dann auch die Prävalenz der Themen über die Jahre hinweg auswerten, d. h., wieviele Publikationen zum Thema erschienen sind. Da stetig neue Publikationen erscheinen, wird in PsychTopics eine spezielle Variante des Topic Modelings eingesetzt, die flexibel auf neue Texte reagiert: RollingLDA (Rieger et al., 2021) ordnet einerseits neue Texte den bisher gelernten Themen zu, ist andererseits aber auch in der Lage, inhaltliche Änderungen der Themen abzubilden. So lässt sich in PsychTopics am Topic *Miscellaneous Disorders* → *Trauma* erkennen, dass obiges Beispielthema in den 1980er Jahren weniger prävalent war und gleichzeitig stärker durch Publikationen, die neurologische Leiden wie “Demenz”, “Schizophrenie” und “Depression” in einer allgemeineren Form thematisieren, gekennzeichnet war. Es zeigt sich, dass mit fortschreitender Zeit und insbesondere ab 2001 eine stärkere Spezialisierung des Themas eintritt, die einhergeht mit einem prominenteren Auftreten der Terms “post-traumatisch”, “PTBS” und “Trauma”, ab 2012 auch “Kindheit” und ab 2018 “Geflüchtete” (Abbildung 2). Die Psychologie hat das Thema Flucht und Migration in Folge der sogenannten “Flüchtlingskrise” zunehmend thematisiert (Bittermann & Klos, 2019). Eine zeitliche Verzögerung im Auftreten des Themas kann mit einem “publication lag” zwischen erster Studienidee und finaler Publikation erklärt werden.



((Abbildung 2: Inhaltliche Veränderung des Themas “Verschiedene Störungsbilder → Trauma” zwischen 2015 und 2019. Ab 2018 wird das Thema auch durch den Begriff “refugee” charakterisiert. Der Pfeil im Thementitel zeigt an, dass sich das Thema über die Jahre spezifiziert.))

Wie automatisiert erstellte Themen interpretiert werden

Wie oben beschrieben generiert der Algorithmus eine Gruppe von Wörtern, die zusammen das Thema inhaltlich charakterisieren. Die sogenannten globalen *Top Terms*, z. B. des Trauma-Themas, werden auf Grundlage der Auftretenswahrscheinlichkeiten der Wörter über den gesamten zeitlichen Horizont bestimmt. Hingegen bietet die Betrachtung der *Evolution Terms* einen Blick auf die jahresspezifischen Wörter. Dabei werden lediglich die Auftretenswahrscheinlichkeiten der Wörter in diesem Thema für ein bestimmtes Jahr betrachtet. Außerdem werden für diese jahresweisen *Top Terms* die Wörter gewichtet, wenn sie überproportional in diesem Thema im Vergleich zu anderen Themen auftreten. Dies ermöglicht, besonders charakteristische Ausrichtungen der Themen in den einzelnen Jahren abzubilden. Durch die Unterscheidung von globalen und jahresweisen *Top Terms* ist sowohl eine Einordnung der globalen Themenstruktur als auch potentieller temporärer Shifts möglich. Dies wird im Thementitel mit einem Pfeil markiert (vgl. **Abbildung 2**).

Zur einfacheren Interpretation der Themen werden sogenannte *Labels*, also Thementitel, vom PsychTopics-Team erstellt. Dazu werden *Top Terms* und *Evolution Terms* sowie die repräsentativsten Publikationen je Thema gesichtet. Außerdem wird anhand eines Abgleichs mit Metadaten der Datenbank PSYNDEX geprüft, welche Klassifikationskategorien (<https://www.psyndex.de/ueber/inhalte-aufbau/schlagwoerter-klassifikationen/#klassifikationschemata>) in den Publikationen zu den Themen am häufigsten vorhanden sind. Das Beispielthema zu Traumastörungen bei geflüchteten Kindern wurde einerseits häufig mit der Kategorie zu Neurosen und Angststörungen indexiert, aber ebenso zu anderen Störungen und der Kategorie zu sozialen Prozessen und Strukturen zugeordnet. Aus methodischen Gründen geht der Algorithmus in der aktuellen Version davon aus, dass

die Anzahl der Themen in jedem Jahr gleich ist. Kommt es über die Jahre zu inhaltlichen Veränderungen des Themas, etwa wenn ein Thema an Relevanz verliert und ein neues Thema entsteht, so wird dies in den Labels mit einem Pfeil markiert. Hilfreich zur Interpretation sind dabei wieder die Evolution Terms.

Die Themen können inhaltlich unterschiedlich spezifisch sein und reichen allgemein von der psychologischen Wissenschaft bis konkret zu neuronalen Grundlagen von Emotionen. Für den Algorithmus entscheidend bleibt, welche Wörter häufig miteinander in den Publikationen verwendet werden. Dabei können sich die Themen zum Teil auch ähneln bzw. nur in Nuancen voneinander unterscheiden, beispielsweise ein Thema zu Psychometrie, einmal mit leichtem Schwerpunkt Persönlichkeitsmessung, und einmal mit Tendenz in der klinischen Praxis. Das Betrachten der Themen über die Jahre ermöglicht überdies, die Spezifika ähnlicher Themen genauer zu untersuchen.

Aufbau von PsychTopics und Beispielanwendungen

Abbildung 3 zeigt die Startseite von PsychTopics. Grüne Kästen geben Erläuterungen und graue Kästen zeigen Daten. Das dunkelblaue Menü auf der linken Seite bietet verschiedene Möglichkeiten zur Themenerkundung: Eine detaillierte Ansicht (*Browse Topics*), die am häufigsten adressierten Themen je Jahr (*Popular by Year*), die Themen mit dem stärksten Zuwachs bzw. der größten Abnahme an zentralen Publikationen (*Hot/Cold*) und die Auflistung der Evolution Terms über die Publikationsjahre hinweg (*Topic Evolution*). Im letzten Menüpunkt *Methods* werden technische Details beschrieben und weiterführende Literatur verlinkt.



((Abbildung 3: Screenshot der Startseite von PsychTopics. Neben allgemeinen Informationen und Hinweisen zur Nutzung in den grünen Kästen werden in den grauen Kästen die vorläufigen Themen des laufenden Jahres sowie die insgesamt am häufigsten adressierten Themen dargestellt.))

Eine Anwendungsmöglichkeit von PsychTopics ist, sich über aktuelle Trends in der Fachliteratur zu informieren. Der Menüpunkt *Hot/Cold* zeigt hier jeweils drei Themen mit stärksten steigendem bzw. fallendem linearen Trend an (Abbildung 4). Die jeweils stärksten Trends sind in den Tabellen oben aufgelistet. Hierbei zeigt sich, dass zwischen den Jahren 2019 und 2021 *Psychoanalysis* → *COVID-19* das Hot Topic ist: Ab 2020 ging das Thema von einem psychoanalytischen zu einem Fokus auf Corona über, was zu einem starken Zuwachs geführt hat. Auch im Thema *Training Settings* → *Police* hat Corona Einzug gehalten, während das eher allgemeine Hot Topic *Theories of Psychology & Psychotherapy* inhaltlich konstanter bleibt. Die Schlussfolgerung hier wäre – obgleich sicherlich nicht überraschend – dass sich die psychologische Forschung in den letzten Jahren mit vermehrtem Interesse der Corona-Pandemie und ihrer psychosozialen Auswirkungen gewidmet hat. Genauer kann dies nun mit dem Link *Search PSYINDEX* betrachtet werden: Hiermit wird ein neues Fenster im Suchportal PubPsych geöffnet. Die Literatursuche setzt sich dabei aus den Evolution Terms des Themas zusammen.

Neben dem Erkunden von aufkommenden oder wieder erstarkenden Themen lädt PsychTopics zum Erkunden ein und bietet somit einen Überblick über die Forschungsvielfalt in der Psychologie. Damit kann auch untersucht werden, inwieweit gesellschaftliche Relevanz in psychologischen Fachpublikationen vorhanden ist. Ein entsprechendes Thema in PsychTopics ist *Psychology & Society*, welches sich ab 2019 zunehmend auch dem Klimawandel widmet. Die Verknüpfung mit der freien Literatursuche in PSYINDEX ist weiterhin nützlich, um beispielsweise Lehrmaterial für Studierende zu finden. Außerdem listet PsychTopics diejenigen drei Fachzeitschriften auf, in denen am meisten zu den Themen publiziert wurde. Dies erleichtert etwa Forschenden am Anfang ihrer wissenschaftlichen Karriere inhaltlich geeignete Journals zu finden. Außerdem wird der Anteil von empirischen Studien an den Publikationen zum Thema angezeigt. Dadurch wird sichtbar, welche Themen sich für Forschungssynthesen eignen könnten, da ggf. viele Primärdaten für eine zusammenfassende Analyse (Metaanalyse) vorhanden sind. Insbesondere bei Hot Topics mit einer sehr regen Publikationstätigkeit ist außerdem die Implementierung auf einer Plattform wie PsychOpen CAMA (Burgard et al., 2022) besonders relevant, um die metaanalytische Evidenz möglichst aktuell halten zu können. Im Gegensatz dazu gibt ein niedriger Anteil empirischer Publikationen einen Hinweis auf eher theoretische Themen oder Forschungsdesiderate.

PsychTopics

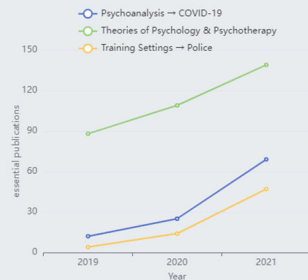
Hot and Cold Topics in PSYNDEX

Hot topics show the highest increase in number of publications over the years, while cold topics are characterized by a decrease.

Select the range of years
2019 2021 →

For Trends, only records from 1980 to 2021 are included, since publications of the current year may not be fully covered yet.

Hot Topics from 2019 to 2021



Clear Plot

Cold Topics from 2019 to 2021



Clear Plot

Hot Topics from 2019 to 2021

Label	Evolution Terms 2021	Empirical %	Publications
<input checked="" type="checkbox"/> Psychoanalysis → COVID-19	covid-19, pandemic, lockdown, health, coronavirus, restriction, distance, public, burden, country	27.64	Search PSYNDEX
<input checked="" type="checkbox"/> Theories of Psychology & Psychotherapy	psychology, concept, cultural, science, psychoanalysis, psychoanalytic, theory, history, perspective, culture	18.36	Search PSYNDEX
<input checked="" type="checkbox"/> Training Settings → Police	covid-19, pandemic, lockdown, police, crisis, distance, creativity, officer, cannabis, coronavirus	46.87	Search PSYNDEX

Cold Topics from 2019 to 2021

Label	Evolution Terms 2021	Empirical %	Publications
<input checked="" type="checkbox"/> Teaching Methods	teacher, student, learn, teach, school, education, knowledge, digital, classroom, educational	55.91	Search PSYNDEX
<input checked="" type="checkbox"/> Psychosocial Development	attachment, child, family, couple, parent, father, relationship, adolescent, mother, bond	45.9	Search PSYNDEX
<input checked="" type="checkbox"/> Reading & School Performance	read, language, sentence, phonological, comprehension, child, write, semantic, word, awareness	70.76	Search PSYNDEX
<input type="checkbox"/> School Teaching and Learning	teacher, student, school, teach, learn, education, competence, university	52.76	Search PSYNDEX

((Abbildung 4. Hot/Cold-Ansicht von PsychTopics (Ausschnitt). In den Tabellen unten werden alle Themen mit signifikant steigendem bzw. fallendem Trend gelistet. Die jahresweise Anzahl essenzieller Publikationen zu den Themen wird in den Diagrammen oben gezeigt.))

Automatisierte Tools sind nützlich zum Erkunden, haben aber auch ihre Grenzen

Die Stärke eines solchen Tools, das mit maschinellern Lernen automatisiert Themen in großen Mengen von Texten findet, liegt im Erkunden und Explorieren. Es lädt dazu ein, in der Themenvielfalt und der Fachliteratur zu stöbern. Das zugrundeliegende Topic Model zielt darauf ab, sensitiv für neue Themen zu sein, ohne die bisherigen Themen zu vergessen. Außerdem eignet sich PsychTopics zum Generieren von Hypothesen: Das Auftauchen des Wortes "Facebook" in dem Thema *Addiction* mag auf problematische Auswirkungen von Social Media hinweisen.

Hierbei liegen aber auch klar die Grenzen: Das gemeinsame Auftreten von Wörtern in Publikationen und vor allem auf Ebene der Themen ist kein Beleg für einen kausalen Zusammenhang. Einen solchen zu prüfen verspricht das Tool keineswegs, und hierfür bleiben gezielte Literaturrecherchen weiterhin der Goldstandard. Auch sollte allein auf Grundlage des zeitlichen Trends eines Themas kein direkter Schluss auf die Bedeutung oder akademische Leistung von Teildisziplinen der Psychologie geschlossen werden. Die Themen sind zu keinem Zeitpunkt deckungsgleich mit ihnen und in vielen Fällen

disziplinübergreifend. Alle Rückschlüsse aus einem solchen Erkundungswerkzeug sollten daher mit Bedacht gezogen werden.

Der Fokus von PsychTopics liegt derzeit auf Fachpublikationen aus dem deutschsprachigen Raum. Die Erweiterung um internationale Datenbestände ist technisch unproblematisch und wäre in Zeiten internationaler Vernetzung eine bedeutende Ergänzung. Da besonders aktuelle Themen über Fachpublikationen einem natürlichen Verzug unterliegen (durch Peer-Review und Publikationsintervalle von Zeitschriften), wären Preprints, also Vorabveröffentlichungen, ein Weg zum schnelleren Ermitteln von Themen. Einen Einblick noch früher im Forschungskreislauf geben Konferenzprogramme, die prinzipiell genauso textanalytisch ausgewertet werden könnten wie Fachartikel. Da ein großer Teil der Kommunikation und Diskussion der Fachgemeinschaft auch digital stattfindet, wäre eine Integration des "Twitter Minings" zur Ermittlung psychologischer Hot Topics (Bittermann et al., 2021) in PsychTopics lohnenswert. Durch die Ergänzung von Fachliteratur um Konferenzinhalte und Twitter-Beiträge wäre der Einblick in den aktuellen Prozess der wissenschaftlichen Psychologie noch umfassender und unmittelbarer. In zukünftigen Weiterentwicklungen der App soll dies umgesetzt werden, damit der Überblick in der Informationsflut noch weitreichender wird.

Literatur

Bittermann, A., Batzdorfer, V., Müller, S. M., & Steinmetz, H. (2021). Mining Twitter to detect hotspots in psychology. *Zeitschrift für Psychologie*, 229(1), 3–14.

<https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000437>

Bittermann, A. & Klos, E. M. (2019). Ist die psychologische Forschung durchlässig für aktuelle gesellschaftliche Themen? Eine szientometrische Analyse am Beispiel Flucht und Migration mithilfe von Topic Modeling. *Psychologische Rundschau*, 70(4), 239–249.

<https://doi.org/10.1026/0033-3042/a000426>

Blei, D. M., Ng, A. Y. & Jordan, M. I. (2003). Latent Dirichlet allocation. *Journal of Machine Learning Research*, 3, 993–1022. <https://dl.acm.org/doi/10.5555/944919.944937>

Bornmann, L., Haunschild, R. & Mutz, R. (2021). Growth rates of modern science: a latent piecewise growth curve approach to model publication numbers from established and new literature databases. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8, 224.

<https://doi.org/10.1057/s41599-021-00903-w>

Burgard, T., Bosnjak, M., Studtrucker, R. (2022). PsychOpen CAMA: Publication of community-augmented meta-analyses in psychology. *Research Synthesis Methods*, 13(1), 134-143. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1536>

Chang, W., Cheng, J., Allaire, J. J., Sievert, C., Schloerke, B., Xie, Y., ... & Borges, B. (2021). shiny: Web Application Framework for R. R package version 1.7.1. <https://CRAN.R-project.org/package=shiny>

Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. In *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*, 4171-4186, Minneapolis, MN, USA.
<https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423>

Feldman, R. (2013). Techniques and applications for sentiment analysis. *Communications of the ACM*, 56(4), 82-89. <https://www.doi.org/10.1145/2436256.2436274>

Muenchen, R. A. (2019, May 28). The Popularity of Data Science Software [Blog post]. Verfügbar unter <https://r4stats.com/articles/popularity/>

Nunez-Mir, G. C., Iannone, B. V., Curtis, K., & Fei, S. (2015). Evaluating the evolution of forest restoration research in a changing world: a “big literature” review. *New Forests*, 46(5), 669-682. <https://doi.org/10.1007/s11056-015-9503-7>

Pennebaker, J. W., Booth, R.J., & Francis, M. E. (2007). *Linguistic Inquiry and Word Count: LIWC* [Computer software]. Austin, TX: LIWC.net

Rieger, J., Jentsch, C., & Rahnenführer, J. (2021). RollingLDA: An Update Algorithm of Latent Dirichlet Allocation to Construct Consistent Time Series from Textual Data. In *Findings of the Association for Computational Linguistics: EMNLP 2021* (2337-2347).
<https://doi.org/10.18653/v1/2021.findings-emnlp.201>

Rieger, J., Rahnenführer, J. und Jentsch, C. (2020). Improving Latent Dirichlet Allocation: On Reliability of the Novel Method LDAPrototype. In *Natural Language Processing and Information Systems, NLDB 2020*. LNCS 12089 (118-125).
https://doi.org/10.1007/978-3-030-51310-8_11

Wissenschaftsrat. (2018). *Perspektiven der Psychologie in Deutschland*. Verfügbar unter <https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/6825-18.pdf>