

Deep Interactions with Open Collections

Thom Castermans¹ Annapaola Ginammi² Rob Koopman³ Shenghui Wang³

¹TU Eindhoven

²University of Amsterdam

³OCLC Research



visual analytics for the world's library data



- Specialization: History of philosophy of science \pm 1700–2000.
- History-of-ideas approach: shifts of meaning in philosophical concepts like *truth*, *consequence*, *number*, and *life*.
- “Computational turn”: applying computational tools to study large amounts of philosophical texts (on a conceptual level).
- Major challenge: lack of existing high-quality, easily accessible corpora.

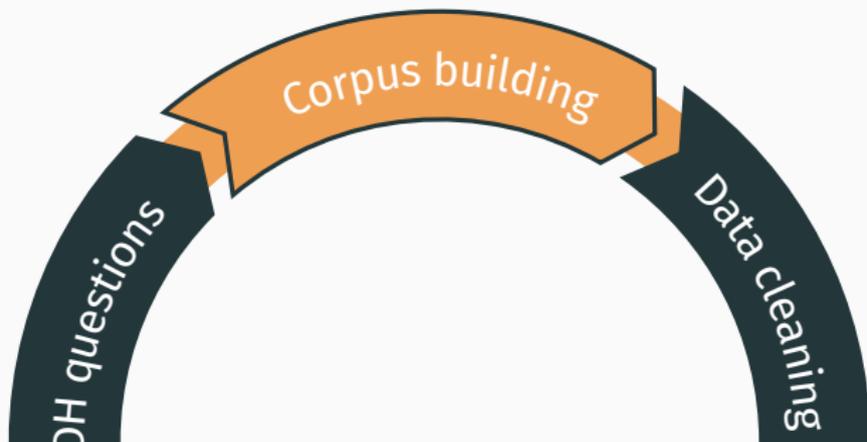
What corpora do we need?

- Multi-language, multi script books and articles from different historical periods.
- Well-known, 'major' philosophers as well as relatively unknown, 'minor' philosophers.
- Some core authors: Kant, Bolzano, Frege, Russell, Quine.
- Their complete oeuvre.
- Works of these philosophers are often scattered among different repositories (e.g. Google Books, Hathi Trust, Europeana) and only low-quality scanned PDF images of original printings in Gothic typefaces can be downloaded.

What are our quality requirements for corpora (formats)?

- Minimal requirement: plain text.
- Good: TEI (Text Encoding Initiative; = plain text + structural information).
- Better: 'Deutsches Textarchiv Basisformat (DTABf)' (subset of TEI P5 XML for historical corpora).
- Ideal: Structural info like in DTABf, but with faithful renditions of logical and mathematical formulae and with linguistic annotation layers such as part-of-speech tags.

Corpus building



Let's look for Bolzano's *Wissenschaftslehre* at

- Internet Archive
- HathiTrust
- Google Books

Multiple hits in Internet Archive

9 RESULTS

Media Type

texts 9

Availability

Always Available 9

Year

1841 1

1837 8

Topics & Subjects

All

Logic 5

Science 5

bub_upload 5

Collection

American Libraries 6

European Libraries 3

Ankoppehl Favorites 1

lestdsd Favorite 1

Creator

All

bolzano, bernard, 1781-1848 5

bernard bolzano 4

Language

German 9

◆ SORT BY RELEVANCE · VIEWS · TITLE · DATE ARCHIVED · CREATOR



B. Bolzano
Wissenschaftslehre;
by Bernard Bolzano

1,639 1 1



B. Bolzano
Wissenschaftslehre;
by Bernard Bolzano

1,717 1 1



B. Bolzano
Wissenschaftslehre;
by Bolzano

1,466 1 1



European Libraries



Bolzano's
Wissenschaftslehre und
by Bernard Bolzano

200 0 0



B. Bolzano
Wissenschaftslehre;
by Bolzano, Bernard, 1781-1848

307 0 0



B. Bolzano
Wissenschaftslehre;
by Bolzano, Bernard, 1781-1848

125 0 0



B. Bolzano
Wissenschaftslehre;
by Bolzano, Bernard, 1781-1848

506 0 1



B. Bolzano
Wissenschaftslehre;
by Bolzano, Bernard, 1781-1848

158 0 0



B. Bolzano
Wissenschaftslehre;
by Bolzano, Bernard, 1781-1848

261 0 0

Poor quality OCR'd text

\$. 525.*

9ti(At fetten fittnen »ir ben S3en>etö, ba0 etivo« tft^
gerabe baburd^ f&^rett, ba^ n>tt ben @runb/ n?>arum baf#
.fcI6e tfl, Umcxtlid) machen* Sa nun bte !>7ad)n)ctfung bei
ctjectit^en @runbei etn>ai fo ^l&iilidjti ifl, baß wir fie ibtx^
Ijajpt fo oft ffe nur irgenb möglich ifl/ in urifem \$!e(r6Acf)em
min^eilen foden (\$. 401.): fo ifl (ein B^tifft, ba0 ei aM
eine Zitgenb eined SewetfeS angefe^en »erben muffe/ koemt
er bie)u ertt)eifenbe SBa^r^eit ani. i^rem »bjectit^en @runbe
fe(6ß ableitet* SSeweife biefer Sltt I6nnte man {um Untere
fc^iebe wn anderen SegrilnbungeU/ bie Abrtgen aber^ bie
ttttt beit 2^^ ber @ett>t#^eit tjattt, (SewiMac^ungen
nennen* 3n einigen SDBiffenfd^aften/ namentlich in ben reinen
fBegriffittmffenfc^aften imb tn ber Sittenlehre li^t flifi fafl
ieber @a(/ ben man fjitx anfiu^um fyitf aui feinem objectt^
»en 0ntnbe erweifem gofl aSe Sen)eife f^0ten l^iir alfo
ed^te Segrftnbnngen feyn. 3n anhem befonberi em)rirififlfn
fSi{fenfd^aften bagegen, in ber S^emie^ Slrjneiwttffettfc^aft/
@efct)i^i^ate n. bg(. tfl ti nur fetten mdgltc^/ ben SRet^tii einer
ffia^r^eit aui i^rem ofrjecti\9en @^rnnbe a0eta l^er)u(effen/ itt#
kern vmi biefer 6a(b gar nit^t, 6a(b bed^ nidK DoBft&nbtg
genug befannt ffi. ^jefeme tt>ir aber bod) eine t^ettweife
^euntni^ ton itjtn ^a^eu/ in fofem linnen wir uni feiner
jumeilen and} Ijiex }nr Unterflügung unferd Seweifed bebienen*
Go f innen wir)• S« bie flatt gefunbene Qrrmorbung etne<
SRenfc^en inxd) einen Knbern jwar nie barau allein erweis
fen/ baß biefer mit jenem ia \$einbfd^aft gelebt, t^N ltt er#
morben gebro^et, ftdl aud) mit einem 9Rorbgewe^r)erfeflett
habe, u«bgl; aber biefe inneren @rAnbe tonnen burd^ i^ren
J^tnjttrittl)tt g^wttffen Äußerem Srfenntnißgrilnben Q. 9.
B^naenau^f(lfaen) ben @rab bct 3Ba^rf(^eiu(i(f)eit bei (ihrei^

Problems with Internet Archive

- Searching is OK but always slow
- Coverage is low
- Metadata can be anything
- Need to fetch multiple copies to find the one with the best OCR'd text.

Multiple hits in HathiTrust



All Fields ▾

 Full-text Catalog Full view only[Advanced full-text search](#) | [Advanced catalog search](#) | [Search tips](#)

Current Filters

All Fields: Bolzano
Wissenschaftslehre ×

Clear filters

Filter your search

 All Items 14 Full View 3

Viewability —

Limited (search-only) 12

Full view 2

Subject —

Logic 9

Philosophy 7

Bolzano, Bernard 3

Science 2

Bolzano, Bernard, 1781-1848 1

1 - 14 of 14 Catalog results

Sort by

Relevance ▾

Items per page

20 ▾



Von der mathematischen Lehrart / Bernard Bolzano ; als Einleitung in Bolzanos "Wissenschaftslehre" herausgegeben von Jan Berg.

Published 1981
Author Bolzano, Bernard, 1781-1848.
Berg, Jan, 1928-

[Catalog Record](#) [Limited \(search only\)](#)

B. Bolzanos Wissenschaftslehre; versuch einer ausführlichen und grösstentheils neuen darstellung der logik mit steter rücksicht auf deren bisherige bearbeiter, hrsg. von...

Published 1837
Author Bolzano, Bernard, 1781-1848.

[Catalog Record](#) (view record to see multiple volumes)

Bernard Bolzanos Wissenschaftslehre in vier Bänden.

However, not easily accessible

This item is **not available online** (🔒 Limited - search only) due to copyright restrictions. [Learn More »](#)



Partner institution members: [Login](#) to download this book.

*If you are not a member of a partner institution,
whole book download is not available. ([why not?](#))*

Close

HathiTrust is (partially) open to partner institutions

Printing/Downloading

[Can I download a whole work?](#)

Members of HathiTrust partner institutions are able to download public domain works in their entirety as well as works made available in under Creative Commons licenses. Guest users can download one page at a time of all public domain works or an entire work that doesn't have download restrictions (e.g., works digitized by Internet Archive and other organizations, works that have been opened with a Creative Commons license). See "Why isn't full-PDF download publicly available for all viewable items" below. There is significant overlap of volumes in HathiTrust and Google Book Search, and if a work is "full view" in HathiTrust, it is possible that the work can be downloaded from Google Book Search.

[Can I download only a portion of a work such as an article or chapter?](#)

[Why isn't full-PDF download publicly available for all viewable volumes?](#)

The uses of materials in HathiTrust may be defined by third-party agreements. For instance, libraries' agreements with Google require us to take steps to prevent bulk download of materials they have digitized. We offer full-PDF download of Google-digitized materials to partner institutions because we are able to work with partners to ensure that use is within acceptable parameters. Public domain works deposited in HathiTrust without restrictions (such as works scanned by Internet Archive or other organizations) and works made available by rights holders under Creative Commons licenses are available for full download.

A nice hit at Google Books

The screenshot shows a Google Books search result for the book 'Wissenschaftslehre' by Bernard Bolzano. The search bar at the top contains the text 'Bolzano Wissenschaftslehre'. The book is listed as 'EBOOK - FREE' and has a cover image. The main preview area displays the title 'Dr. B. Bolzanos Wissenschaftslehre.' in a large, black, gothic-style font. Below the title is a decorative horizontal line with a central floral ornament. Underneath the line, the subtitle 'Versuch einer ausführlichen und größtentheils neuen Darstellung der Logik' is written in a smaller, black, gothic-style font. At the bottom of the preview, it says 'mit steter Rücksicht auf deren bisherige Bearbeiter.' The left sidebar contains a search box with the text 'Zoeken in dit boek' and a 'Go' button, along with links for 'About this book', 'My library', 'My history', 'Books on Google Play', and 'Terms of Use'.

Google Bolzano Wissenschaftslehre

Books

EBOOK - FREE

0 Reviews
Write a review

B. Bolzanos Wissenschaftslehre:
versuch einer ausführlichen und ...,
Volumes 3-4
By Bernard Bolzano

Zoeken in dit boek Go

About this book

My library

My history

Books on Google Play

Terms of Use

Dr. B. Bolzanos
Wissenschaftslehre.

—

V e r s u c h
einer ausführlichen und größtentheils neuen Darstellung
der
L o g i k
mit steter Rücksicht auf deren bisherige Bearbeiter.

But there is of course no free lunch

- Google Books throttles accounts for Google Books API access to 1000 queries a day and throttles the search rate.
- In theory API retrieval is free, so anonymous access is not limited, but unreliable.
- Google randomly does not reply

Problems with using open collections

- Good news
 - There are public discovery API's available
- Bad news
 - Each data source has a different API
 - Search API's have limited quota
 - No standard metadata, lacking identities
 - Discovery is a fuzzy matching process
 - Both precision and recall is low
 - Less well-known books often do not have any hits anywhere
 - The text layer on top of the scanned images is not guaranteed
 - OCR quality varies a lot
 - ...

Our practical solutions for studying Bolzano

- Having our own books professionally OCR'ed and corrected by a company (€1 per page) ⇒ high-quality txt (99 % accuracy).
- Cooperation with Deutsches Textarchiv (€3 per page) ⇒ DTABf (between 99,95 % and 99,98 % accuracy), but post-correction of the XML encoding needs to be done by us.

High-quality txt: Bolzano Dataset

- Folders containing OCR-ed scans of printed material in djvu and txt format (scanned and corrected to 99% accuracy);
- Each file corresponded either to a book or to a section of a book;
- File-names were non-mnemonic;
- All files contained peritextual elements (title pages, editor's prefaces, multiple sets of notes);
- Most of the files contained no paragraph markers, so segmenting on paragraph level not possible and we had to segment on sentence level.

Data cleaning



Sentence tokenization

Approach: A sentence is anything between two periods.

Many false positives:

- 19th century abbreviations in German (*u. s. w.*);
- 19th century abbreviations of publication titles in German or other languages;
- 19th century reference conventions;
- Other problems.

Example

- Irthum, den man in der Bearbeitung von Hermes['] sittlichen Charakter begiegt, aufgeklart werden, ohne daß man gleichwohl der Pflicht gedenkt hätte, mindestens in diesem Einen Punkte der Welt das wohlthuernde Beispiel eines Widersärs zu geben; wo doch ein jeder Mensch verbunden ist, wieser so durch seine Erklärung der Ehre eines Andern zu mahnen, und sich, so bald als möglich zurück zu ziehen. Gut war es also wohl, daß Niemand, oder daß wenigstens kein Gelehrter sich durch ein für unsere Zeiten so unpartheil, und überhaupt hier wohl etwas überflüssig gegebenes Verbot abhalten lie ß, die Schriften Hermes['] zu lesen; geschah es nur mit prüfendem Geiste und Verstand. Erfreulich nennen wir auch die Erklärung, daß Männer, denen es nach wiederholter Prüfung vorkam, daß | Hermes habe denn doch nicht unrichtig, den Myth bewiesen, sich ferner für ihn zu erklären; daß sie es sagten, mit ihrer Nieman-Angabe schriftlich als seine Verteidiger auf den Kampfplatz zu treten. Mag man doch über den Werth dieses Systemes auch noch so geringfügig denken; die Wahrheitsliebe und der Freimuth dieser Gelehrten muß immer mit Achtung anerkannt werden. Und kann wohl eine Lehre, die solche Schüler gezogen, und solche Verteidiger findet, ganz ohne inneren Werth sein? muß sie des Vahren, ja Vortrefflichen nicht viel, sehr viel enthalten? Muß nicht ein Jeder, der auch nicht vertraut mit ihr ist, begierig werden, sie näher kennen zu lernen? Schon haben selbst protestantische Gelehrte das Geständniß abgelegt, daß die hermische Lehre es werth sey, auch von den Mitgliedern ihrer Kirche beachtet zu werden. *Duß die Sache Hermes['] sein waltorischer Innozenz['] Aube, das allenfalls mag man mit einiger Überzeugung geäußert haben: daß aber die Lehre Hermes['] für beide Wissenschaften, die Theologie sowohl als auch die Philosophie, in der Jetztzeit, und besonders in Deutschland, von einer hinsichtlich großen Wichtigkeit sey, um die Aufmerksamkeit eines Jeden, der sich mit einer von diesen Wissenschaften beschäftigt, in Anspruch zu nehmen; daß sie somit vornehmlich von jedem Mitgliede des geistlichen Standes gepflegt werden sollte: das kann wohl Niemand mit Recht in Abrede stellen. Es ist aber das Eigenständige, so Hermes gelehrt hat, nicht in dem positiven Theile seiner Theologie zu suchen, sondern nur in dem philosophischen Theile derselben; denn selbst, was er in jenem hü und da Eigenes hat, das geht hervor aus seinen philosophischen Lehren*
- [V] Von diesen letzteren also, von der »hermischen Philosophie« - so viel dieselbe aus in dem ersten oder philosophischen Theile seiner »Einführung in die christlich-

¹ *Hierwahrscheinlich Anspielung auf die Deutsche Überseetzung von der Preussische Staat in ihrer waltorischen Bedeutung angeführt von Dr. Köln, 1838. Verlag von F. C. Tiesse - Vgl. besonders S. 271 und 411.*

theologische Theologie« (zweite Auflage, Münster 1851) verliert, - dem Leser eine vollständige Übersicht zu geben, der auch sogleich unser subjectives Urtheil über jeglichen Punkt befragt sey, das ist der Zweck, den wir in dieser Schrift uns vorgesetzt haben. Daß es uns überflüssig sehr freuen würde, wenn wir durch unsere Bemerkungen so glücklich seyn sollten, den Einn oder den Andern der redlichen Männer, die der hermischen Sache zugestimmt sind, auf einen Unrichtigkeiten in dieser Lehre aufmerksam zu machen, und sie zu deren Beichtigung zu veranlassen: das suchen wir so wenig zu verbergen, daß wir es vielmehr offen erklären, alle Anhänger dieses wie immer verborgenen, doch auch von ihnen selbst nie für unfehlbar ausgegebenen Manes hätten, unsere Schrift neben so vielen in dieser Angelegenheit bereits erschienenen, ihrer Beachtung würdigen zu wollen, da unser Zweck ein rein wissenschaftlicher ist.

Wohl könnten sie aber fragen, warum wir in unserem Buche nicht die von uns selbst doch behaltene Beispiel nachahmen, hervorgetreten sind mit unserem eigenen Namen? Müge ihnen vor der Hand die Versicherung genügen, daß dieses zur rechten Zeit geschehen werde, und wir uns hierüber auch öffentlich helfen rechtfertigen zu können.

| Wir müssen den Anfang unserer Anträge aus dem hermischen Werke schon |] mit der

»Einführung«

machen; daran gerade diese ist, welche einerseits für den Charakter des Verfassers und für sein ganzes System in einem hohen Grade bezeichnend ist, andererseits aber auch einige unglückliche Stellen enthält, die seine Feinde gar theilich ausgelesen zu haben schienen, um seiner Gesinnungen zu verächtlichen, und die Verachtung seiner Schriften zu erwecken.

Hermes beginnt unmittelbar mit den Worten: »Die Ansicht, in welcher meine Leser diese philosophische Einführung, und auch die ihr folgenden theologischen Werke von mir die positive Einführung und die Dogmatik« zu fassen und zu beurtheilen haben, glaube ich ihnen vollkommen, als durch die ausführlichste Beschreibung geschehen kann, bekannt zu machen, wenn ich erlaube, was mich ursprünglich zu demjenigen Studium der Theologie, wozu diese Werke das Resultat sind, bestimmt habe. Denn nicht meine Berufung zur öffentlichen Doctrin der Theologie, welche vor 11 Jahren« (so schrieb der Verf. am 25. Juli 1818)

² Von jener erschien nur der erste Theil, von dieser wurden nach des Verf., am 26. Mai 1851 erliegenden Theile, drei Theile durch Dr. J. H. Achtmüller (1855) herausgegeben.

dem nur in dem *philosophischen* Theile derselben; denn selbst, was er in jenem hie und da *Eigenes* hat, das gehet hervor aus seinen philosophischen Lehren.

[VI] Von diesen letzteren also, von der »hermesischen Philoso-|phie« – so viel dieselbe uns in dem ersten oder philosophischen Theile seiner »*Einleitung in die christka-*

¹ Höchstwahrscheinlich Anspielung auf die Broschüre *Der Hermesianismus und der Preussische Staat in ihrer welthistorischen Bedeutung aufgezeigt* von Dr. Köln, 1838. Verlag von F.C. Eisen. – Vgl. besonders S.27f. und 41f.

206

tholische Theologie« (zweite Auflage. Münster 1831) vorliegt, – dem Leser eine vollständige Übersicht zu geben, der auch sogleich unser subjectives Urtheil über jeglichen Punct beigefügt sey, das ist der Zweck, den wir in dieser Schrift uns vorgesetzt haben. Daß es uns überdieß sehr freuen würde, wenn wir durch unsere Bemerkungen so glücklich seyn sollten, den Einem oder den Andern der redlichen Männer, die der hermesischen Sache zugethan sind, auf einige Un-

Result (unacceptable)

VI] Von diesen letzteren also, von der »hermesischen Philoso- | phie« – so viel dieselbe uns in dem ersten oder philosophischen Theile seiner »Einleitung in die christka- 1 Höchstwahrscheinlich Anspielung auf die Broschüre Der Hermesianismus und der Preußi- sche Staat in ihrer welthistorischen Bedeutung aufgezeigt von Dr.Köln, 1838.

Verlag von F.C.

Eisen.

– Vgl.

besonders S.27f.

und 41f.

206 tholische Theologie« (zweite Auflage.

Münster 1831) vorliegt, – dem Leser eine vollständige Übersicht zu geben, der auch sogleich unser subjectives Urtheil über jeglichen Punct beigefügt sey, das ist der Zweck, den wir in dieser Schrift uns vorgesetzt haben.

Result (unacceptable)

VI] Von diesen letzteren also, von der »hermesischen Philoso- | phie« – so viel dieselbe uns in dem ersten oder philosophischen Theile seiner »Einleitung in die christka- 1 Höchstwahrscheinlich Anspielung auf die Broschüre Der Hermesianismus und der Preußi- sche Staat in ihrer welthistorischen Bedeutung aufgezeigt von Dr.Köln, 1838.

Verlag von F.C.

Eisen.

– Vgl.

besonders S.27f.

und 41f.

206 tholische Theologie« (zweite Auflage.

Münster 1831) vorliegt, – dem Leser eine vollständige Übersicht zu geben, der auch sogleich unser subjectives Urtheil über jeglichen Punct beigefügt sey, das ist der Zweck, den wir in dieser Schrift uns vorgesetzt haben.

Some semi-manual cleaning for acceptable results

Done by Shenghui Wang, OCLC Research.

Acceptable results after solving the following:

- i. Abbreviations/reference style: page number indication + 'f'
- ii. Abbreviations: single letter with period/Author name initials ('F.C.')
- iii. Abbreviations: 'Vgl.'
- iv. Punctuation in references/reference style ('Auflage.'; Author names 'Eisen' + ':'; Year + '!')

VI] Von diesen letzteren also, von der »hermesischen Philoso- |
phie« – so viel dieselbe uns in dem ersten oder philosophischen
Theile seiner »Einleitung in die christka- 1 Höchstwahrscheinlich
Anspielung auf die Broschüre Der Hermesianismus und der Preußi-
sche Staat in ihrer welthistorischen Bedeutung aufgezeigt von Dr.
.....Köln, 1838. Verlag von F.C. Eisen. – Vgl. besonders S.27f. und 41f.
206 tholische Theologie« (zweite Auflage. Münster 1831) vorliegt, –
dem Leser eine vollständige Übersicht zu geben, der auch sogleich
unser subjectives Urtheil über jeglichen Punct beigefügt sey, das ist
der Zweck, den wir in dieser Schrift uns vorgesetzt haben.

Some more semi-manual cleaning for excellent results

So far partly done by Shenghui Wang, OCLC Research.

Excellent results after solving the following:

- v. Editorial insertions (such as original pagination) markers removed ('|')
- vi. Page numbers removed ('206')
- vii. Footnotes are delimited and positioned in some suitable place
- viii. hyphenation is removed / solved

VI] Von diesen letzteren also, von der »hermesischen Philosophie« – so viel dieselbe uns in dem ersten oder philosophischen Theile seiner »Einleitung in die christkatholische Theologie« (zweite Auflage. Münster 1831) vorliegt, – dem Leser eine vollständige Übersicht zu geben, der auch sogleich unser subjectives Urtheil über jeglichen Punct beigefügt sey, das ist der Zweck, den wir in dieser Schrift uns vorgesetzt haben.

<footnote 1> Höchstwahrscheinlich Anspielung auf die Broschüre Der Hermesianismus und der Preußische Staat in ihrer welthistorischen Bedeutung aufgezeigt von Dr.Köln, 1838. Verlag von F.C. Eisen. – Vgl. besonders S.27f. und 41f. </footnote 1>

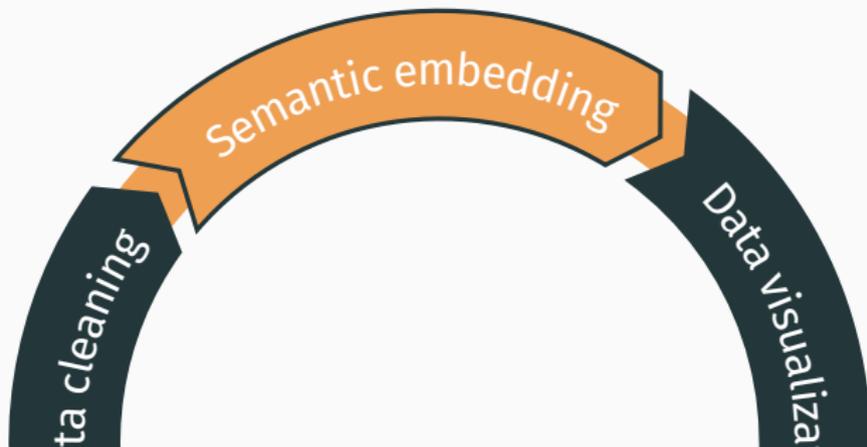
Some problems

- Editorial markers, which in the source are in superscript, are in the OCR file not represented as super script but as part of the normal text;
- Some editorial insertions, such as angled brackets “<” are sometimes not recognized as such and transformed into round brackets in both the DJVU ocr layer and the txt file;
- For certain editorial markers, their removal is in order only if – as is the plan in the long run – it is possible to see also the original text, for the information represented by them might be relevant for our research.

Moral of the story: even perfect OCR is not good enough, we need structure (TEI or at least XML).

We as a group of philosophers cannot do this ourselves, we need to delegate it.

Semantic embedding



Wie d[en] äuß:[eren] Sin[n]esanscha[uun]g[en] d[ie] Ansch.[auung] des Ra[um]e[s] z.[u] Gr[un]d[e] liegt, so d[e]m i[nne]r[e]n | S[inne] das *reine* S[e]lbstb[e]-
w[u]ßts.[ein] o[der] d[ie] r[ein]e App[er]c[e]ption. Es spricht sich aus: *Ich* | *bin*,
ohne z[u] sag[en], w[a]s ich bin. Ihm g[e]hört d[ie] Vorst[e]ll[un]g *Ich*, wo-
15 d[urc]h m[ein]e e[in]z[e]ll[en] || Vorst[e]ll[un]g[en], G[e]fühl[e], etc – v[er]-
e[ini]gt w[er]d[en]. |

Bolzano, *Philosophische Tagebücher 1811-1817*, pp. 143

PhT_sect0_para471_sent1688

wie den äußeren sinnesanschauungen die anschauung des raumes zu grunde liegt so dem inneren sinne das reine selbstbewußtsein oder die reine apperception

PhT_sect0_para471_sent1689

es spricht sich aus ich bin ohne zu sagen was ich bin

PhT_sect0_para471_sent1690

ihm gehört die vorstellun ich wodurch meine einzelnen vorstellungen gefühle etc vereinigt werden

Once we have a workable corpus

- Exact search becomes immediately possible

Once we have a workable corpus

- Exact search becomes immediately possible
- Semantic search is desirable too
 - Philosophical concepts are abstract, often expressed in different paraphrases
 - Context is helpful for better understanding

Let's try semantic embedding

Foundations for semantic embedding

- Distributional Hypothesis (Harris, 1954)
 - “words that occur in similar contexts tend to have similar meanings”
- Statistical Semantics (Weaver, 1955, Firth 1957)
 - “a word is characterized by the company it keeps”

An example by Stefan Evert: What is *bardiwac*?

- He handed her her glass of *bardiwac*.
- Beef dishes are made to complement the *bardiwacs*.
- Nigel staggered to his feet, face flushed from too much *bardiwac*.
- Malbec, one of the lesser-known *bardiwac* grapes, responds well to Australia's sunshine.
- I dined on bread and cheese and this excellent *bardiwac*.
- The drinks were delicious: blood-red *bardiwac* as well as light, sweet Rhenish.

An example by Stefan Evert: What is *bardiwac*?

- He handed her her glass of *bardiwac*.
- Beef dishes are made to complement the *bardiwacs*.
- Nigel staggered to his feet, face flushed from too much *bardiwac*.
- Malbec, one of the lesser-known *bardiwac* grapes, responds well to Australia's sunshine.
- I dined on bread and cheese and this excellent *bardiwac*.
- The drinks were delicious: blood-red *bardiwac* as well as light, sweet Rhenish.

=> 'bardiwac' is a heavy red alcoholic beverage made from grapes

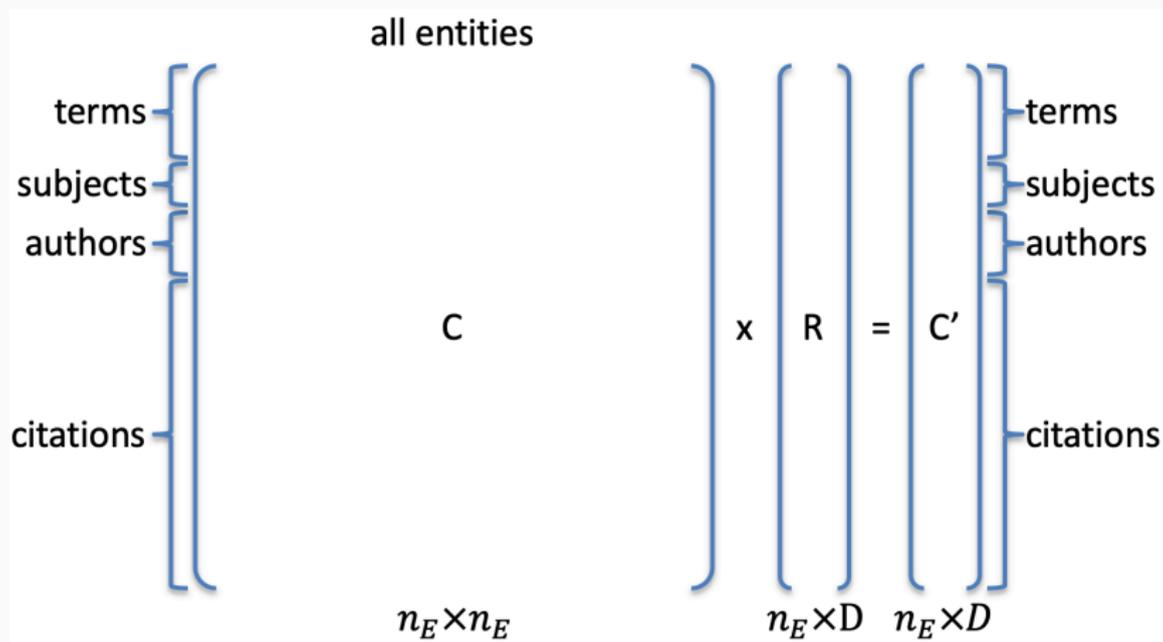
Word embedding

Words are represented as vectors of numbers that represent the meaning of a word.

Word vectors	dog	-0.4	0.37	0.02	-0.34
	cat	-0.15	-0.02	-0.23	-0.23
	lion	0.19	-0.4	0.35	-0.48
	tiger	-0.08	0.31	0.56	0.07
	elephant	-0.04	-0.09	0.11	-0.06
	cheetah	0.27	-0.28	-0.2	-0.43
	monkey	-0.02	-0.67	-0.21	-0.48
	rabbit	-0.04	-0.3	-0.18	-0.47
	mouse	0.09	-0.46	-0.35	-0.24
	rat	0.21	-0.48	-0.56	-0.37

- Semantically similar words are mapped to nearby points, that is, “are embedded nearby each other”
- A desirable property: computable similarity

Random projection based embedding approach



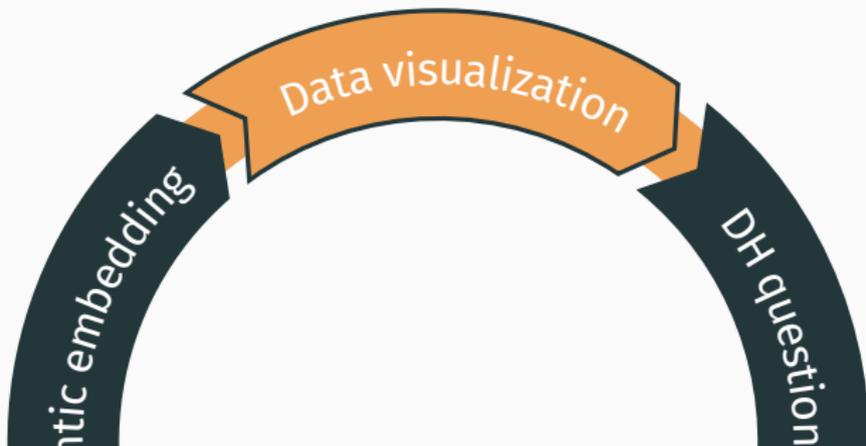
After processing the Bolzano corpus

- 19,297 terms (words and phrases) were embedded as a D-dimensional vector (in our case, a 256-byte vector)
- 82,742 sentences were also embedded as a vector in the same semantic space
 - A sentence was represented as the weighted average of the vectors of its associated terms
- Cosine similarity reflects semantic similarity

What can we do with semantic embedding?

- Information retrieval
- Entity disambiguation
- De-duplication
- Recommendation
- Clustering
- Subject prediction
- ...

Data visualization



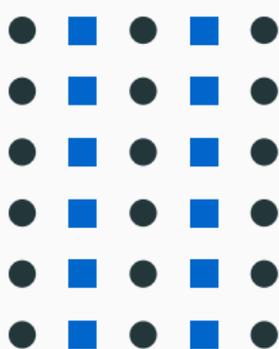
Semantic embedding: now what?

- We know similarities between words/concepts, but ...
how does that help?
- An embedding is abstract, we want to make it concrete

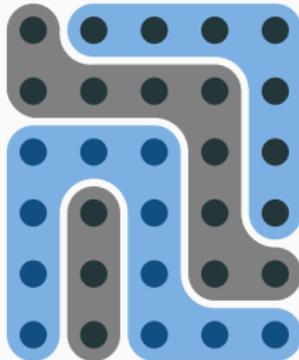
How?

1. Think of similarities as distances:
the more similar, the less distant
→ distance is a strong visual cue
2. Amend a standard search interface
→ enable fast exploration of a corpus

Gestalt principles: when do humans see groups?



Similarity



Common region



Proximity (distances)

Sort on:

Year
 Relevance

Year: -

abfolge x

- > Schriften 1810-1816 I
- > Philosophische Tagebuecher 1811-1817 I
- > Erbauungsreden 1813
- > Philosophische Tagebuecher 1817-1827
- > Briefe Sommer
- > Philosophische Tagebuecher 1827-1844 II
- > Zur Physik I
- > Philosophische Schriften 1832-1848 II
- > Philosophische Schriften 1832-1848 III
- > Mathematische Schriften 1832-1848 I
- > Philosophische Schriften 1832-1848 I
- > Grossenlehre II Reine Zahlenlehre
- > Grossenlehre IV Functionenlehre
- > Perfectibilitaet des Katholicismus I

Filter books

Sections: -

1. Verhaeltniß der Abfolge.
Wissenschaftsbücher [100-199] Section : 162; Paragraph : 1049; Sentence : 6978

2. Und so hätten wir hier gleich ein Beispiel von etlichen Wahrheiten, die völlig eben so, wie sie in dem Verhältnisse einer Ableitbarkeit zu einander stehen, auch sich in dem einer Abfolge befinden.
Wissenschaftsbücher [200-299] Section : 200; Paragraph : 1233; Sentence : 8239

3. Nicht eben dasselbe gilt meines Erachtens von dem Verhältnisse einer Abfolge, wir können weder von einer einzelnen Wahrheit A, noch auch von einem Inbegriffe mehrer Wahrheiten A, B, C, D, ... behaupten, sie ständen zu sich selbst in dem Verhältnisse einer Abfolge, d. h. sie wären ...
Wissenschaftsbücher [200-299] Section : 204; Paragraph : 1248; Sentence : 8249

4. Ob das Verhältniß der Abfolge jenem der Ableitbarkeit untergeordnet sey?.
Wissenschaftsbücher [200-299] Section : 200; Paragraph : 1232; Sentence : 8237

Sort on: Year Relevance Year:

abfolge x gott x grund und folge x

Filter books Sections:

- > ○○○ Schriften 1810-1816 I
- > ○●○ Philosophische Tagebucher 1811-1817 I
- > ○●○ Erbauungsreden 1813
- > ○○○ Philosophische Tagebucher 1817-1827
- > ○○○ Briefe Sommer
- > ○●○ Philosophische Tagebucher 1827-1844 II
- > ○○○ Zur Physik I
- > ○●○ Philosophische Schriften 1832-1848 II
- > ○●○ Philosophische Schriften 1832-1848 III
- > ○○○ Mathematische Schriften 1832-1848 I
- > ○●○ Philosophische Schriften 1832-1848 I
- > ○○○ Grossenlehre II Reine Zahlenlehre
- > ○○○ Grossenlehre IV Functionenlehre
- > ○○○ Perfectibilität des Catholicismus I

1. Daß es nur Wahrheiten sind, die sich wie Grund und Folge verhalten.
Wissenschaftslehre [200-209] Section : 303 Paragraph : 1247 Sentence : 8319

2. Ob etwas Grund und Folge von sich selbst seyn könne?
Wissenschaftslehre [200-209] Section : 304 Paragraph : 1247 Sentence : 8347

3. So nämlich liegt es schon in den Begriffen, die ich mit den Worten Grund und Folge verbinde.
Wissenschaftslehre [200-209] Section : 304 Paragraph : 1247 Sentence : 8310

4. 2) Zwar weiß ich wohl, daß wir die Worte Grund und Folge auch in manchen anderen Fällen gebrauchen.
Wissenschaftslehre [200-209] Section : 303 Paragraph : 1247 Sentence : 8327

BolVis requirements

- R1** make clear in which book, chapter, section, paragraph, and sentence each search result can be found in the entire corpus;
- R2** show for multiple search queries whether there are similarities, overlap, or co-occurrences in the results on each level;
- R3** allow performing a query within the context of a previous result;
- R4** enable access to the local context of each result;
- R5** support selection of passages for comparison and close reading;
- R6** allow ordering and filtering the search results by various criteria.

DH research questions



BolVis & Bolzano's position within the development of set theory

Two pre-theoretic intuitions concerning size

PW The whole is always **bigger than** a proper part of it.

1-1 Sets of which the members can be put in one-to-one correspondence are of **equal size**.

Received view: Bolzano never managed to see that he should have dropped PW.

Received view: Bolzano never managed to see that he should have dropped PW.

But ...

Letter to his pupil Robert Zimmermann on March 9, 1848:

“Wissenschaftslehre I, p. 473 [§102]. The thing is not only presented unclearly, but also, as I just began to recognize, entirely false. ...”

§.102. No finite set of measures suffices to measure the width of all concepts.

...

If we designate the concept of any arbitrary whole number with the letter n as an abbreviation, then the numbers

$n, n^2, n^4, n^8, n^{16}, n^{32}, \dots$ express concepts which all, without doubt, refer to infinitely many objects (namely, infinitely many

numbers). [...] the extension of each of these concepts exceeds the extension of the next one (and even more the ones after that)

infinitely many times. For if we take N as the biggest of the numbers to which we want to extend our calculation, then N will be the biggest

number which can be represented by n^{16} , and consequently the extension of n^{16} will be = or $< N^{\frac{1}{16}}$. And likewise will be the number of

objects which fall under n^8 = or $< N^{\frac{1}{8}}$. The ratio of the extension of the concept n^8 to the concept n^{16} will therefore be

$N^{\frac{1}{8}} : N^{\frac{1}{16}} = N^{\frac{1}{16}} : 1$. But since $N^{\frac{1}{16}}$ can become bigger than any given quantity if one can take N big enough, and since we can take N

as big as we want; [...] it follows, that the extension of the concept n^8 exceeds that of the concept n^{16} infinitely many times. Since the

series $n, n^2, n^4, n^8, n^{16}, n^{32}, \dots$ can be continued as far as one wants, we have in it an example of an infinite series of concepts,

each of which is infinitely more extensive than its successor.

...

§.102. Keine endliche Menge von Maßen genüget, die **Weiten** aller Vorstellungen zu messen.

Weite (width)

Query
Weite Amount

: Weite X

Sort on: Year Relevance Year: 1810 1848

Filter books Sections: 1 245

- Philosophische Schriften 1832-1848 III
- Grossenlehre
- Schriften 1842-1843
- Wissenschaftslehre
- Schriften 1810-1816 I
- Philosophische Tagebuecher 1811-1817 I
- Erbauungsreden 1813
- Philosophische Tagebuecher 1817-1827
- Briefe Sommer
- Philosophische Tagebuecher 1827-1844 II
- Zur Physik I
- Philosophische Schriften 1832-1848 II
- Mathematische Schriften 1832-1848 I
- Philosophische Schriften 1832-1848 I
- Grossenlehre II Reine Zahlenlehre
- Grossenlehre IV Functionenlehre
- Perfectibilitaet des Katholicismus I

1. Nehmen wir also die Weite des einen dieser Begriffe zur Einheit an, so dürfen wir auch die Weite des andern = 1 setzen.
Wissenschaftslehre! [001-099] Section : 093; Paragraph : 552; Sentence : 3916

2. 1) Die Betrachtung der verschiedenen Weite der Vorstellungen leitet auf den Begriff einer Vorstellung, deren Weite größer als einer jeder"1 anderen wäre.
Wissenschaftslehre! [001-099] Section : 099; Paragraph : 592; Sentence : 4089

3. Schlüsse aus Bestimmungen der Weite einer Vorstellung..
Wissenschaftslehre! [200-299] Section : 245; Paragraph : 1471; Sentence : 9195

4. Die Weite dieser also kann nur durch die zur Einheit angenommene Weite einer solchen Vorstellung, die gleichfalls unendlich viele Gegenstände hat, gemessen werden.
Wissenschaftslehre! [100-199] Section : 102; Paragraph : 612; Sentence : 4243

5. Gibt es sonach zu jeder Vorstellung andere von einerlei Weite: so können wir bloß fragen, ob es nicht wenigstens Vorstellungen von einer solchen Weite gebe, daß keine größere über sie ist.
Wissenschaftslehre! [001-099] Section : 099; Paragraph : 592; Sentence : 4092

Open PDF in new tab

Figure: Results for query of "Weite"

Mixed relevance

Query
Weite

Amount

SEARCH DEVELOP

Sort on: Year Relevance

Year: 1810 1848

- Philosophische Schriften 1832-1848 III
- Grossenlehre
- Schriften 1842-1843
- Wissenschaftslehre
- Schriften 1810-1816 I
- Philosophische Tagebücher 1811-1817 I
- Erbauungsreden 1813
- Philosophische Tagebücher 1817-1827
- Briefe Sommer
- Philosophische Tagebücher 1827-1844 II
- Zur Physik I
- Philosophische Schriften 1832-1848 II
- Mathematische Schriften 1832-1848 I
- Philosophische Schriften 1832-1848 I
- Grossenlehre II Reine Zahlenlehre
- Grossenlehre IV Functionenlehre
- Perfectibilität des Katholicismus I

Filter books Sections: 1 245

11. Ist sie nicht immer noch eine zu weite Erklärung für den Begriff des Schönen.

Schriften 1842-1843 Über den Begriff des Schönen, eine philosophische Abhandlung

12. Vorstellungen also, welche der Gegenstände unendlich viele umfassen, werden dann eine unendlich große Weite haben.

Wissenschaftslehre! [001-099] Section : 066; Paragraph : 407; Sentence : 2653

13. Dergleichen Vorstellungen könnten wir immerhin noch Vorstellungen von der größten Weite, und um anzuzeigen, daß es nicht etwa bloß unter gewissen, die wir so eben betrachten,....

Wissenschaftslehre! [001-099] Section : 099; Paragraph : 549; Sentence : 4613

14. Sehen wir zuerst nur auf die Weite zweier Vorstellungen: so kann es sich fügen, daß wir an beiden eine gleiche Weite finden; oder es kann sich fügen, daß die Weite der einen größer ist als di...

Wissenschaftslehre! [001-099] Section : 093; Paragraph : 549; Sentence : 3882

15. Nehmen wir aber die Weite einer Vorstellung, die selbst

Figure: Irrelevant results for the query of “Weite”

Restricting the results

The screenshot shows a search interface with the following elements:

- Query:** Weite
- Amount:** SEARCH DEVELOP
- Sort on:** Relevance (selected), Year (1810-1848)
- Filter books:** Sections: 1-245
- Selected filters:** Wissenschaftslehre, Grossenlehre
- Unselected filters:** Schriften 1842-1843, Philosophische Schriften 1832-1848 III
- Results:** A list of text excerpts with checkboxes on the left, including:
 - 13. Dergleichen Vorstellungen könnten wir immerhin noch Vorstellungen von der größten Weite, und um anzuzeigen, daß es nicht etwa bloß unter gewissen, die wir so eben betrachten,...
 - 14. Sehen wir zuerst nur auf die Weite zweier Vorstellungen: so kann es sich fügen, daß wir an beiden eine gleiche Weite finden; oder es kann sich fügen, daß die Weite der einen größer ist als di...
 - 15. Nehmen wir aber die Weite einer Vorstellung, die selbst unendlich viele Gegenstände enthält, zur Einheit an, so wird es unter gewissen Umständen möglich, die Weite auch mancher...

Figure: Restricting the results to two books

A highly relevant result

The screenshot displays a search interface with the following elements:

- Query:** "Weite" with a search bar and "SEARCH" and "DEVELOP" buttons.
- Sort on:** Relevance (selected), with a "Year" range from 1810 to 1848.
- Filter books:** Sections: 1 to 245.
- Navigation:** A tree view on the left shows the hierarchy: Philosophische Schriften 1832-1848 III > Grossenlehre > Einleitung zur Grossenlehre > Einleitung > Section : 1.
- Results:** A list of search results. The third result, "10. Von dem Begriffe der Höhe läßt sich mit Nutzen noch jener der Weite als ein höherer unterscheiden.", is highlighted in blue. Other visible results include "8. Was aber von der Logik billig verlangt werden kann, ist, daß sie den Begriff der Weite einer Vorstellung erkläre..." and "9. Vorstellungen, welche einander in Absicht auf Weite oder Höhe zunächst stehen..".

Figure: Query result for “Weite” from GL

Definition of "Weite" (width)

Von dem Begriffe der Höhe läßt sich mit Nutzen noch jener der Weite als ein höherer unterscheiden. Unter der Weite einer Vorstellung verstehen wir nämlich eine Größe, welche die Menge aller ihr unterstehenden Gegenstände mißt, und wir sagen sonach, daß ein Paar Vorstellungen gleichweit sind, wenn sie gleichviele Gegenstände haben, und daß die eine weiter sey als die andere, wenn jene mehr Gegenstände hat als diese, unangesehen, ob die Gegenstände der Einen auch zugleich Gegenstände der anderen sind oder nicht.

§.102. Keine endliche Menge von Maßen genüget, die Weiten aller Vorstellungen zu **messen**.

“messen” (to measure)

The screenshot shows a search interface for the word "messen". At the top, there is a search bar with "messen" entered, a "SEARCH" button, and a "DEVELOP" button. Below the search bar, there are filters for "Sort on:" (Year selected, Relevance unselected) and "Year:" (range 1810-1848). A "Filter books" section shows "Sections:" (range 1-668). The search results are listed on the left, with the fourth result highlighted: "4. Keine endliche Menge von Maßen genüget, die Weiten aller Vorstellungen zu messen...". A yellow callout box points to this result with the text "Query the passage". The right side of the interface shows the text of the selected passage, which is partially obscured by a greyed-out area.

Query
messen Amount SEARCH DEVELOP

Sort on: Year Relevance Year: 1810 1848

Filter books Sections: 1 668

- > Schriften 1810-1816 I
- > Philosophische Tagebücher 1811-1817 I
- > Erbauungsreden 1813
- > Philosophische Tagebücher 1817-1827
- > Briefe Sommer
- > Philosophische Tagebücher 1827-1844 II
- > Zur Physik I
- > Philosophische Schriften 1832-1848 II
- > Philosophische Schriften 1832-1848 III
- > Mathematische Schriften 1832-1848 I
- > Philosophische Schriften 1832-1848 I
- > Grossenlehre II Reine Zahlenlehre
- > Grossenlehre IV Functionenlehre
- > Perfectibilität des Katholicismus I
- > Briefe Prihonsky
- > RW2 55-83
- > Sozialphilosophische Schriften

1. und Körper messen, und daß, obgleich die Menge der.
Paradoxien des Unendlichen: Section : 49; Paragraph : 549; Sentence : 1632

2. Wer kann seine Wunder erforschen? wer messen seine Macht.
RW3 110-168: Lehrbuch der Religionswissenschaft: Zweiter Abschnitt. Katholische...

3. Nobili b[e]w[e]ist,162 d[a]ß rñ[an] 1/6000tel e[ine]s Reaumursch[en] Gr[a]des auf s[e]inem Instr[umen]t n[o]ch m[e]ss[en] kö[n]ne! x Mit d[ie]s[e]m Thermomul[t]iplicator ha...
Zur Physik I

4. Keine endliche Menge von Maßen genüget, die Weiten aller Vorstellungen zu messen...
Wissenschaftslehre: [106-199]: Section : 102; Paragraph : 611; Sentence : 4237

5. daß also der Bogen und seine Sehne in Hinsicht auf die erwähnte Fallzeit sich unterscheiden, so klein man sie auch nehme: ist etwas ebensovienig Befremdendes, wie gar manche andere...
Paradoxien des Unendlichen: Section : 70; Paragraph : 740; Sentence : 1381

Query the passage

Figure: Results from query for “messen”

Combined query

Query: Amount:

Sort on: Year Relevance Year:

Filter books Sections:

- Schriften 1810-1816 I
- Philosophische Tagebücher 1811-1817 I
- Erbauungsreden 1813
- Philosophische Tagebücher 1817-1827
- Briefe Sommer
- Philosophische Tagebücher 1827-1844 II
- Zur Physik I
- Philosophische Schriften 1832-1848 I
- Mathematische Schriften 1832-1848 I
- Philosophische Schriften 1832-1848 III
- Philosophische Schriften 1832-1848 II
- Grossenlehre IV Functionenlehre
- Grossenlehre II Reine Zahlenlehre
- Perfectibilität des Katholicismus I
- Wissenschaftslehre
- Paradoxien des Unendlichen
- Schriften 1842-1843

1. Keine endliche Menge von Maßen genüget, die Weiten aller Vorstellungen zu messen...
Wissenschaftslehre! [100-199] Section : 102; Paragraph : 611; Sentence : 4237

2. Um die Weite solcher zu messen, muß man zum Maße eine Vorstellung wählen, die gleichfalls nur eine endliche Menge von Gegenständen umfängt.
Wissenschaftslehre! [100-199] Section : 102; Paragraph : 612; Sentence : 4240

3. Ein Umstand, aus welchem folgt, daß das Maß, welches zur Messung der einen dient, zur Messung der andern nicht angewandt werden könne, und daß mithin keine endliche Meng...
Wissenschaftslehre! [100-199] Section : 102; Paragraph : 612; Sentence : 4246

4. und Körper messen, und daß, obgleich die Menge der.
Paradoxien des Unendlichen! Section : 48; Paragraph : 545; Sentence : 1032

5. Nun ist es freilich wahr, daß jeder endliche Verstand nur eine endliche Menge von Wahrheiten denken kann, und wenn die Menge der endlichen Geister nur endlich wäre: so würden sie...
RW3 1-100! Lehrbuch der Religionswissenschaft: Zweites Hauptstück. Christkatholisch...

Figure: Combined query: “messen” and the title of WL §102

A remarkable result

Query: messen Amount SEARCH DEVELOP

Sort on: Year Relevance Year: 1810 1848

Filter books Sections: 1 370

- > Schriften 1810-1816 I
- > Philosophische Tagebuercher 1811-1817 I
- > Erbauungsreden 1813
- > Philosophische Tagebuercher 1817-1827
- > Briefe Sommer
- > Philosophische Tagebuercher 1827-1844 II
- > Zur Physik I
- > Philosophische Schriften 1832-1848 I
- > Mathematische Schriften 1832-1848 I
- > Philosophische Schriften 1832-1848 III
- > Philosophische Schriften 1832-1848 II
- > Grossenlehre IV Functionenlehre
- > Grossenlehre II Reine Zahlenlehre
- > Perfectibilitat des Catholicismus I
- > Wissenschaftslehre
 - > [001-099]
 - Section : 001

7. [N]icht e[in]e un[en]d[liche] so[n]d[ern] [n]ur e[in]e e[n]d[liche] M[enge] es h[ei]ß[en].
Grossenlehre IV Functionenlehre: B. Bolzano: Functionenlehre! Abschnitt 8. Von den...

8. Inzwischen ist es doch wahr, daß wir unendliche Mengen als solche nicht messen können; und daraus eben ist ersichtlich, daß man hier unter Weite etwas ganz Anderes als die bloße Menge, der unter einer Vorstellung enthaltenen Gegenstände versteht.
Wissenschaftslehre: [001-099]: Section : 001: Paragraph : 102: Sentence : 3005

9. „Wenn jede Zahl“, dürfte man sagen, „ihrem Begriffe nach eine bloß endliche Menge ist, wie kann die Menge aller Zahlen eine unendliche sein.“
Paradoxien des Unendlichen: Section : 15: Paragraph : 30: Sentence : 147

10. Jede blos endliche Menge endlicher Vielheiten von derselben Art A bildet durch ihre Vereinigung in eine Summe eine Vielheit A, die nach §.
Grossenlehre: "BOLZANO: Einleitung zur ""Grossenlehre"" (Einleitung): Section : 1

11. An diesem Verhältnisse zwischen ihren Weiten aber ändert sich nichts, wenn wir die Menge der Gegenstände, die unter beiden stehen, vermehren, so viel man will.
Wissenschaftslehre: [001-099]: Section : 099: Paragraph : 552: Sentence : 3005

Figure: Remarkable result from combined query “messen” and the title of WL §102

Can infinite sets be measured?

“Inzwischen ist es doch wahr, daß wir unendliche Mengen als solche nicht messen können; [...]” (WL §66)

Did Bolzano hold that infinite sets cannot be measured?

Query for "Mengen" (sets) and "messen" (to measure)

Query: Mengen messen Amount SEARCH DEVELOP

Sort on: Year Relevance Year: 1810 1848

Filter books Sections: 1 303

: Mengen messen X

- Schriften 1810-1816 I
- Philosophische Tagebücher 1811-1817 I
- Erbauungsreden 1813
- Philosophische Tagebücher 1817-1827
- Briefe Sommer
- Philosophische Tagebücher 1827-1844 II
- Zur Physik I
- Philosophische Schriften 1832-1848 II
- Philosophische Schriften 1832-1848 III
- Mathematische Schriften 1832-1848 I
- Philosophische Schriften 1832-1848 I
- Grossenlehre II Reine Zahlenlehre
- Grossenlehre IV Functionenlehre
- Perfectibilität des Katholicismus I
- Briefe Pihonsky
- RW2 55-83
- Sozialphilosophische Schriften

15. Vergleichung unendlicher Mengen.
Paradoxien des Unendlichen: Section : 20; Paragraph : 74; Sentence : 233

16. solche Mengen vorhanden sind, im einzelnen zu betrachten..
Paradoxien des Unendlichen: Section : 20; Paragraph : 90; Sentence : 266

17. Vergleichung unendlicher Mengen. 31 sie können trotz jenem Verhältnisse zwischen m ihnen, das für sich selbst allerdings beiderseits gleich ist, ein Verhältnis der Ungleicheit in ihren...
Paradoxien des Unendlichen: Section : 21; Paragraph : 113; Sentence : 289

18. Es gibt also Mengen und Ganze, auch ohne daß ein Wesen, welches sie denkt, da ist.
Paradoxien des Unendlichen: Section : 14; Paragraph : 25; Sentence : 110

19. Diesem widerspricht nicht, daß wir uns gleichwohl des Raumes (gewisser in ihm wahrgenommener Bewegungen) bedienen, um Zeiten zu messen.
Wissenschaftslehre [300-399]: Section : 303; Paragraph : 1957; Sentence : 11401

Figure: Result query for "Mengen" and "messen"

Query for "Mengen" (sets) and "Größe" (quantity)

Query: Mengen Größe Amount SEARCH DEVELOP

Sort on: Year Relevance Year: 1810 1848

Filter books Sections: 1 100

Sort on: Year Relevance

- Schriften 1810-1816 I
- Philosophische Tagebuer 1811-1817 I
- Erbauungsreden 1813
- Philosophische Tagebuer 1817-1827
- Briefe Sommer
- Philosophische Tagebuer 1827-1844 II
- Zur Physik I
- Philosophische Schriften 1832-1848 II
- Philosophische Schriften 1832-1848 III
- Mathematische Schriften 1832-1848 I
- Philosophische Schriften 1832-1848 I
- Grossenlehre II Reine Zahlenlehre
- Grossenlehre IV Functionenlehre
- Perfectibilitat des Catholicismus I
- Briefe Pribonsky
- RW2 55-83
- Sozialphilosophische Schriften

1. Es gibt also Mengen (nämlich unendliche nur), deren Verhältnis in jeder beliebigen Art irrational ist.
Paradoxien des Unendlichen: Section : 417 Paragraph : 475 Sentence : 500

2. wohl gilt auch von diesen zwei Mengen daſelbe, was vor^o Vergleichung unendlicher Mengen.
Paradoxien des Unendlichen: Section : 20 Paragraph : 110 Sentence : 281

3. V[on] e[ine]r G[e]h[e]it d[e]r M[en]g[en] ka[n]n n[ur] g[e]s[pr]o[ch]e[n] w[e]r[d]e[n], w[enn] d[ie]se M[en]g[en] b[e]st[imm]t, also(?) endl[ich] s[ind].
Philosophische Tagebuer 1827-1844 II

4. Nach Bolzano sind endliche isomorphe Mengen gleichmächtig, während die Isomorphie unendlicher Mengen nicht deren Gleich-
Philosophische Schriften 1832-1848 III: Aphorismen zur Physik: Aphorismen zur Physik...

5. (M[en]g[en.] z.B. d[ie] M[en]g[e] d[er] P[un]ct[e] i[n] d[er].
Philosophische Tagebuer 1811-1817 I

Figure: Result query for "Mengen" and "Größe"

Measuring infinite sets?

It seems that indeed, Bolzano held that infinite sets cannot be measured (but they can merely be compared among each other).

Measuring infinite sets?

It seems that indeed, Bolzano held that infinite sets cannot be measured (but they can merely be compared among each other).

But in WL §102 Bolzano is measuring infinite sets!

Measuring infinite sets?

It seems that indeed, Bolzano held that infinite sets cannot be measured (but they can merely be compared among each other).

But in WL §102 Bolzano is measuring infinite sets!

Or *is* he?

§.102. No finite set of measures suffices to measure the width of all concepts.

...

If we designate the concept of any arbitrary whole number with the letter n as an abbreviation, then the numbers

$n, n^2, n^4, n^8, n^{16}, n^{32}, \dots$ express concepts which all, without doubt, refer to infinitely many objects (namely, infinitely many

numbers). [...] the extension of each of these concepts exceeds the extension of the next one (and even more the ones after that)

infinitely many times. For if we take N as the biggest of the numbers to which we want to extend our calculation, then N will be the biggest

number which can be represented by n^{16} , and consequently the extension of n^{16} will be = or $< N^{\frac{1}{16}}$. And likewise will be the number of

objects which fall under n^8 = or $< N^{\frac{1}{8}}$. The ratio of the extension of the concept n^8 to the concept n^{16} will therefore be

$N^{\frac{1}{8}} : N^{\frac{1}{16}} = N^{\frac{1}{16}} : 1$. But since $N^{\frac{1}{16}}$ can become bigger than any given quantity if one can take N big enough, and since we can take N

as big as we want; [...] it follows, that the extension of the concept n^8 exceeds that of the concept n^{16} infinitely many times. Since the

series $n, n^2, n^4, n^8, n^{16}, n^{32}, \dots$ can be continued as far as one wants, we have in it an example of an infinite series of concepts,

each of which is infinitely more extensive than its successor.

...

An unjust inference

So, in the argument in WL §102, Bolzano is measuring – or:
attempting to measure – infinite sets **by making them finite**.

An unjust inference

So, in the argument in WL §102, Bolzano is measuring – or: attempting to measure – infinite sets **by making them finite**.

But ...

“Wissenschaftslehre I, p. 473 [§102]. The thing is not only presented unclearly, but also, as I just began to recognize, entirely false. [...]

An unjust inference

So, in the argument in WL §102, Bolzano is measuring – or: attempting to measure – infinite sets **by making them finite**.

But ...

*“Wissenschaftslehre I, p. 473 [§102]. The thing is not only presented unclearly, but also, as I just began to recognize, entirely false. [...] The false result was **due to an unjust inference from a finite set of numbers**, namely which do not succeed the number N , to all of them.”*

Conclusion (BolVis)

BolVis facilitates close-reading and conceptual analysis by:

1. Returning the passages semantically similar to a given query;
2. Allowing the user to order query results and select from them in various manners;
3. Allowing the user to go from the query results back to the original text.

Conclusion (BolVis)

BolVis facilitates close-reading and conceptual analysis by:

1. Returning the passages semantically similar to a given query;
2. Allowing the user to order query results and select from them in various manners;
3. Allowing the user to go from the query results back to the original text.

In sum, BolVis is making it much **easier** and **faster** to find the passages relevant for our research in a large corpus.

Conclusion

- In our research practice, "open collections" are not that open;
- We philosophers have to ask computer scientists to do things locally (expensive!)

What can be done?

- Make much more texts openly accessible.
- Standard data format.
- Have data scientists think with us.

