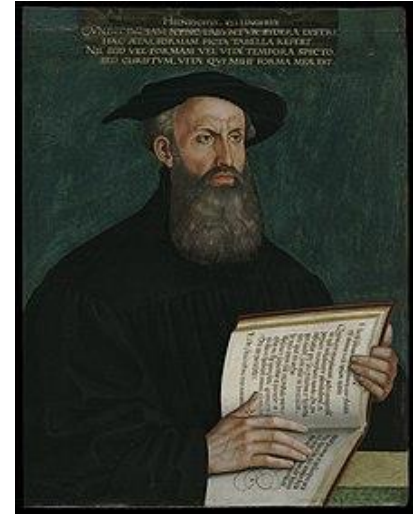




Künstliche Intelligenz für digitale Editionen – Was haben wir gelernt?



Martin Volk

Lukas Fischer, Raphael Müller, Patricia
Scheurer, Bernard Schroffenegger, Raphael
Schwitter, Phillip Ströbel

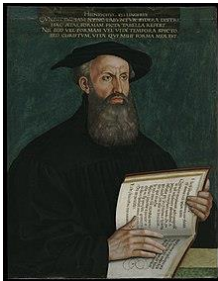


Reformatoren (und ihre Briefwechsel)

Martin Luther (1483-1546): 63 Jahre - 4300 Briefe



Huldrych Zwingli (1484-1531): 47 Jahre - 1300 Briefe



Heinrich Bullinger (1504-1575): 71 J - 12'000 Briefe



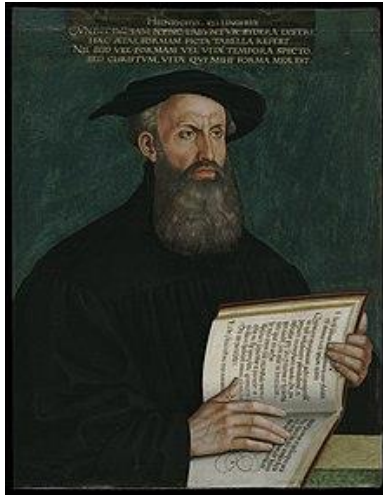
Johannes Calvin (1509-1564): 55 J - 4200 Briefe



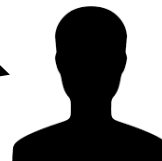
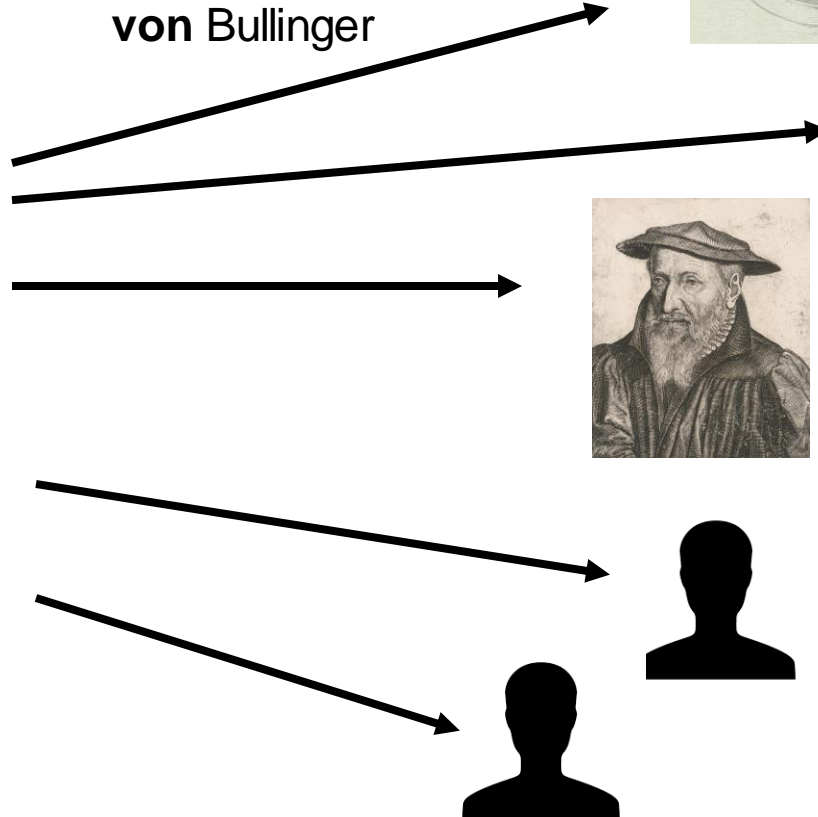


Bullingers Briefwechsel

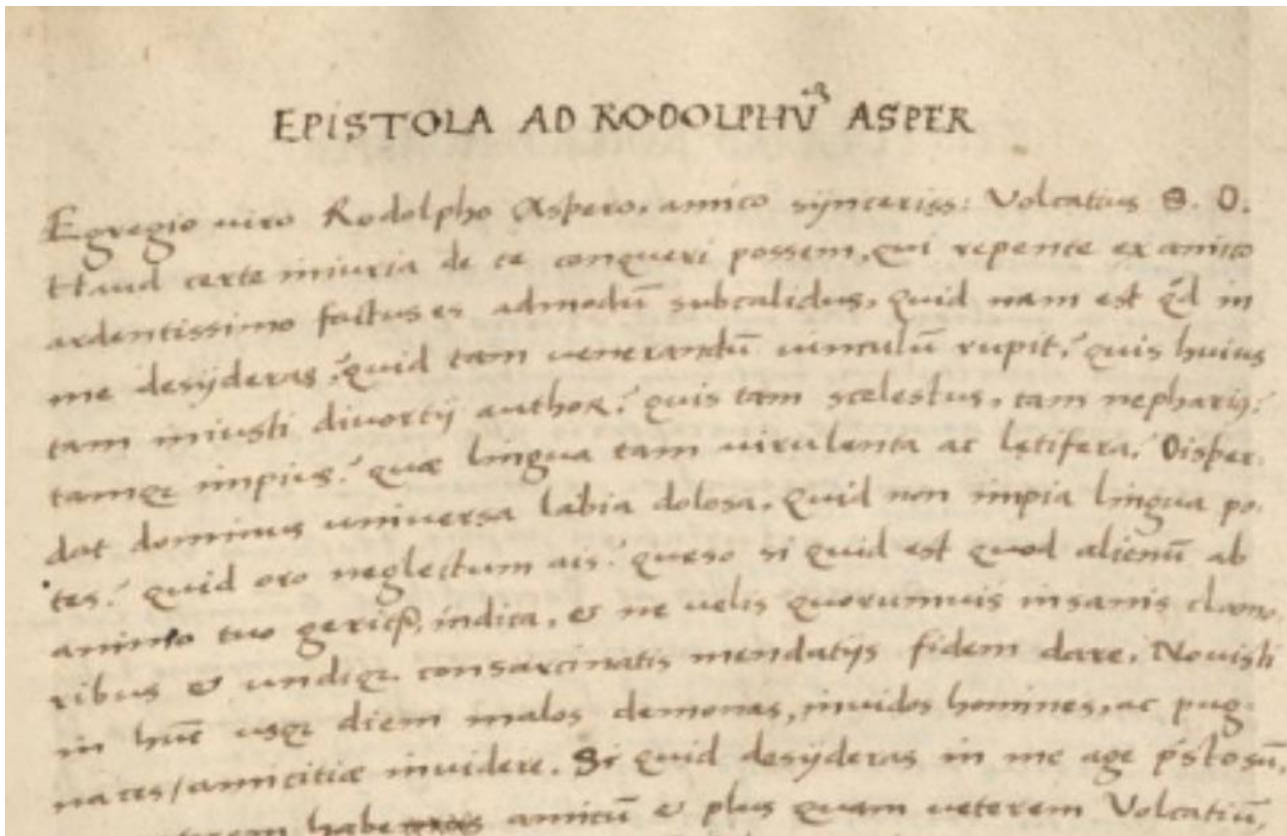
Heinrich Bullinger
1504-1575



2000 Briefe
von Bullinger



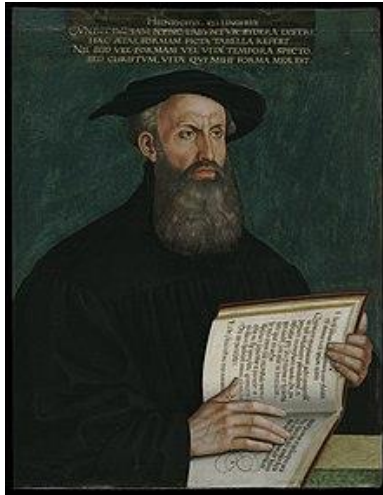
Der älteste Brief: Heinrich Bullinger und Wolfgang Joner (am 30. November 1523 von Kappel a.A.) an Rudolf Asper



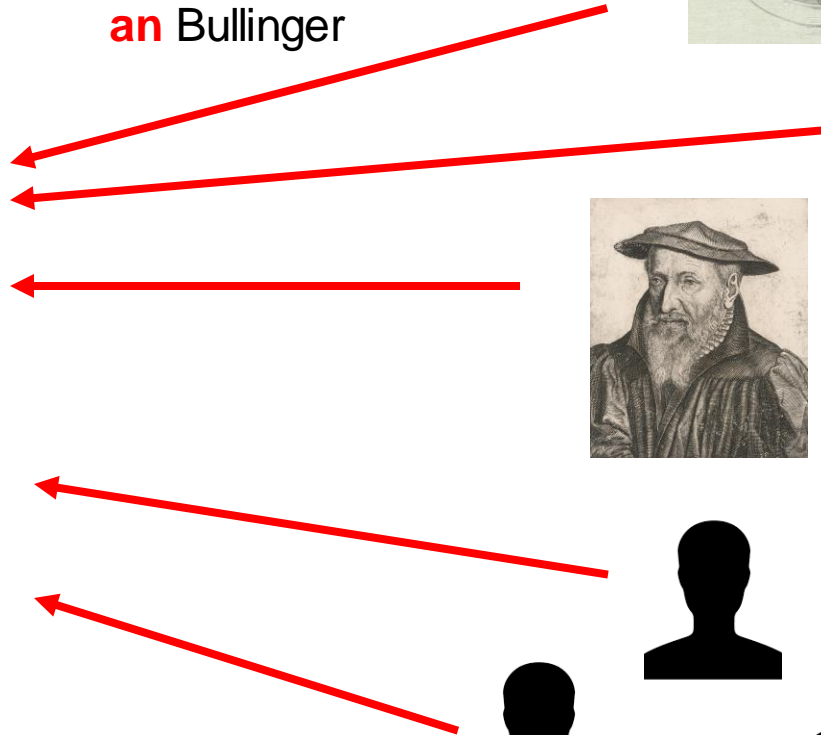
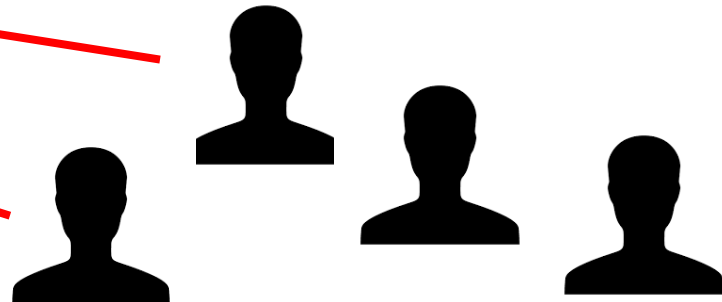


Bullingers Briefwechsel

Heinrich Bullinger
1504-1575

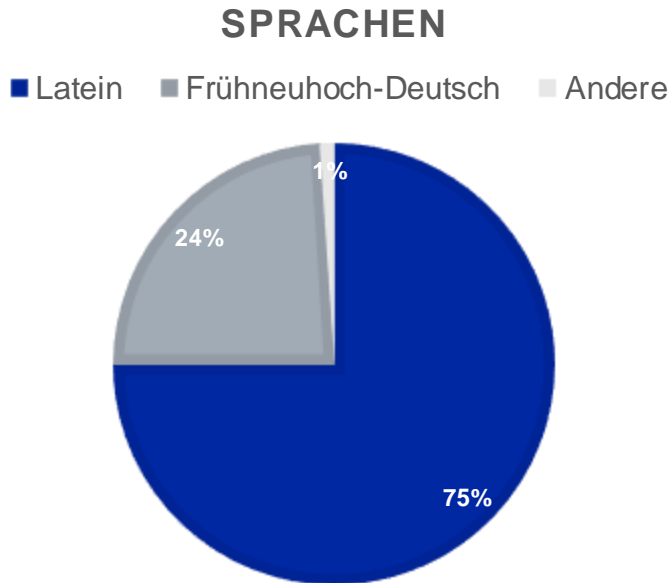


10'000 Briefe
an Bullinger





Ausgangspunkt für Bullinger Digital



Sprachen der Briefe

- 75% in Latein
- 24% in Frühneuhochdeutsch
 - häufig gemischt !!!
- einzelne Briefe in anderen Sprachen (Französisch, Italienisch, Griechisch)

Beispiel für FNH-Deutsch (H. Bullinger an O. Myconius, 29. Juli 1546):
Hüt dato ist aber ein haefftiger brieff minen herren überantwort vomm bapst.



Ausgangspunkt für Bullinger Digital

Bereits ediert (= zusammengefasst und kommentiert) und publiziert durch

das **Institut für Schweizerische Reformationsgeschichte**

- ~ 3100 Briefe von 1523 bis 1547
- gedruckt und PDF online durchsuchbar:
 - <http://teoirgsed.uzh.ch/>

von Reinhard Bodenmann, Judith Steiniger,
Peter Opitz u.a.



Martin Luther an Bullinger

Wittenberg, 14. Mai 1538

Abschrift von Bullingers Hand^a: Zürich StA, E II 348, 21

Gedruckt: Johann Heinrich Hottinger, *Historia ecclesiastica Novi Testamenti*, Bd. VI, Zürich 1665, S. 730–732; WA Briefwechsel VIII 223f, Nr. 3229^b; Übersetzung: Martin Luther, *Ausgewählte Schriften*, Bd. VI, Frankfurt a. M. 1982, S. 195f, Nr. 125

Hat seinen Brief [Nr. 1114] und sein Buch „De scripturae sanctae autoritate“ [HBBibl I 111] erhalten, kann jedoch über letzteres noch kein Urteil abgeben. Ihre Auffassungen unterscheiden sich auch weiterhin; zwar hat er Zwingli – wie auch Oekolampad – in Marburg als ausgezeichneten Mann kennengelernt, doch sah er sich in der Lehre von ihm getrennt, und auch die Veröffentlichung seiner [„Fidei expositio“] durch Bullinger hat ihm mißfallen. Trotz gegenseitiger Vorbehalte hofft er aber zu erleben, daß Gott durch seinen Geist Einigkeit schafft.

Ornatissimo viro d. Henrycho^c Bullingero, ecclesiae Tigurensis ministro sedulo et diligenti, suo in domino venerabiliter amando.

Gratiam et pacem in Christo.

Redditae mihi sunt^d literae tuae¹, mi Bullingere, una cum libro tuo De autoritate scripturae et functione episcoporum². Librum sane nondum per- 5
legi aliis et multis occupatus, nec tamen volui ultra has Lipsenses nundinas³
differre responsum, etiamsi, quod petis, iudicium meum de libro tuo in tanta
penuria temporis significare non possim. Nosti vero alias nobis non displicere stilum et argumentum rerum, in quibus versamini, sed sensu et affectu
sumus dissimiles. Libere enim dicam: Zwynglius^e postquam Marpurgi mihi 10

Martin Luther an Heinrich Bullinger



14. Mai 1538 Wittenberg Brief

Metadaten

Fussnoten

Datum	14. Mai 1538
Absender	Martin Luther, Wittenberg
Empfänger	Heinrich Bullinger
Kopie	Zürich StA, E II 348,21
Sprache	Latein
Gedruckt	<ul style="list-style-type: none">Johann Heinrich Hottinger, Historia ecclesiastica Novi Testamenti Testamenti, Bd. VI, Zürich 1665, S. 730–732WA Briefwechsel VIII 223f, Nr. 3229Übersetzung: Martin Luther, Ausgewählte Schriften, Bd. VI, Frankfurt a. M. 1982, S. 195f, Nr. 125
HBBW-Briefnummer	HBBW 8, Nr. 1126

Regest

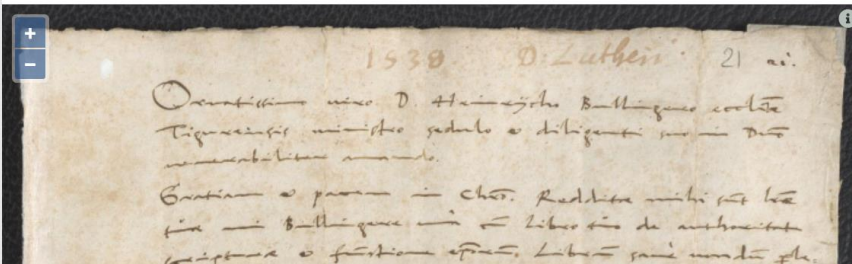
Hat seinen Brief [Nr. 1114] und sein Buch „De scripturae sanctae autoritate“ [HBBibl I 111] erhalten, kann jedoch über letzteres noch kein Urteil abgeben. Ihre Auffassungen unterscheiden sich auch weiterhin; zwar hat er Zwingli - wie auch Oekolampad - in Marburg als ausgezeichneten Mann kennengelernt, doch sah er sich in der Lehre von ihm getrennt, und auch die Veröffentlichung seiner „Fidei expositio“ durch Bullinger hat ihm mißfallen. Trotz gegenseitiger Vorbehalte hofft er aber zu erleben, daß Gott durch seinen Geist Einigkeit schafft.

Faksimile & Transkription

Regest & Transkription

Faksimile

Kopie: Zürich StA, E II 348,21



Transkription

Übersetzen Sprachen farblich markieren

Ornatissimo viro d. Henrycho⁶ Bullingero, ecclesiae Tigurensis ministro sedulo et diligenti, suo in domino venerabiliter amando.

Gratiam et pacem in Christo.

Redditae mihi sunt¹ literae tuae¹, mi Bullingere, una cum libro tuo De autoritate scripturae et functione episcoporum². Librum sane nondum perlegi aliis et multis occupatus, nec tamen volui ultra has Lipsenses nundinas³ differre responsum, etiamsi, quod petis, iudicium meum de libro tuo in tanta penuria temporis significare non possim. Nosti vero alias nobis non displicere stilum et argumentum rerum, in quibus versamini,

siehe <https://www.bullinger-digital.ch/letter/11169>



Ausgangspunkt für Bullinger Digital

+ **3100 Briefe** ediert mit Meta-Informationen

- 1,2 Mio Wörter in Latein und 444'000 Wörter in FNH-Deutsch
- 625'000 Wörter in den Regesten (plus Vorwörter etc.)
- ca. 75'000 Fussnoten / Kommentare !!!
- ca. 10'000 Einträge in den Registern (vor allem Personen- und Ortsnamen)

+ **5400 Briefe** mit Meta-Informationen, Incipit, und Brieftexten

- 1,7 Mio Wörter in Latein und 440'000 Wörter in FNH-DE

+ **3500 Briefe** mit Meta-Informationen, Incipit



Ziel von Bullinger Digital

- Integration aller Briefe der Bullinger-Korrespondenz und aller Informationen zu den Briefen in einer Datenbank
- Freier Web-Zugang zu der Datenbank (und zu einer TEI-XML-Version) für
 - Theolog*innen
 - Historiker*innen
 - Linguist*innen
 - Informatiker*innen
 - die interessierte Öffentlichkeit



Vorführung des Suchsystems



www.bullinger-digital.ch



BullingerDigital

Suche Listen Karte Hilfe

Suchkriterien

Begriff(e) suchen ⓘ  

Fisch

Datum ⓘ Exakt Bereich

Jahr ▾ Monat ▾ Tag ▾

Korrespondenten ⓘ

Korrespondent eingeben

Absender eingeben

Empfänger eingeben

Thema ⓘ



Thema wählen ▾

Sprache ⓘ

Spra ▾ zu mindestens 50% ▾

10 Suchresultate von 13 Sortierung: Relevanz ▾ ↓

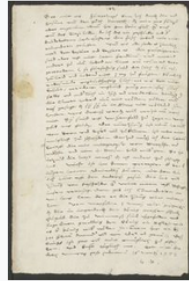
[Heinrich Bullinger] an Hans Rudolf Bullinger

 16. März 1573  [Zürich] Brief



Brieftext danken dir und Susanna umb den güten karpffen, das mir gar sältzam, aber angenehm; dann hie gar kein **fisch**

Brieftext etc. ouch umb das gitzilidli, da ich das ein geschickt hab der kindtбетternn Heinrichens; die **fisch**

➔ Details

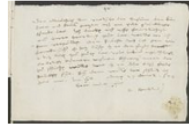


[Heinrich Bullinger] an [Hans Rudolf Bullinger]

 23. Dezember 1572  [Zürich] Brief

Brieftext Dem knächt hab ich gen ein Franckrycher 4 batzen Constantzer, das er den **fisch** bracht, 2 batzen Constantzer

➔ Details





Systemvorführung

1. Suche
2. Anzeige von Scan-Image + Transkription
 - für einen Familienbrief (z.B. an Sohn Rudolph)
 - für einen theologischen Brief (z.B. an Martin Luther)
3. Zeitleiste und Ereignisleiste
 - für Wenigschreiber und Vielschreiber
4. Autorenliste (mit Häufigkeit) mit Verweisen auf Wikipedia
5. Landkarte mit Netzwerk



Systemvorführung

6. Automatische Sprachidentifikation
 - Beispielbrief mit wechselnder Sprache
7. Anzeige von automatischer Transkription
 - Beispielbrief mit automatisch erzeugtem Text
8. Maschinelle Übersetzung
 - Abschiedsbrief von Johannes Calvin



Forschungsthemen für die Computerlinguistik

1. Sprach-Identifikation und Erkennung von Sprach-Wechsel
2. Automatische Handschriften-Erkennung (Transkribus, TrOCR)
3. Maschinelle Übersetzung Latein → Deutsch
4. Automatische Textnormalisierung für Frühneuhoch-Deutsch
 - *wyn, win* → *Wein*
5. Automatische Themen-Klassifikation
 - *Alltag, Bildung, Netzwerkpflege, Politik und Weltgeschehen, Kirche und Reformation ...*



Endprodukte des Projekts

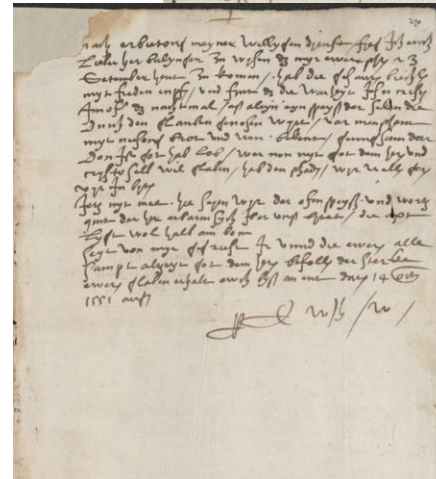
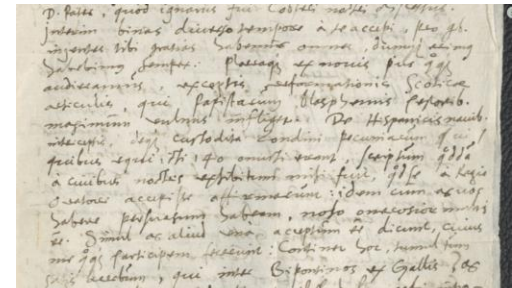
- das Briefkorpus in TEI-XML
 - mit allen Briefftexten (ediert oder transkribiert oder automatisch erkannt)
- die Scan-Bilder zu mehr als 10'000 Briefen
- die (relationale) Datenbank und das Suchsystem
- Systeme für automatische Handschriften-Erkennung
- ein maschinelles Übersetzungssystem Latein → Deutsch

- ... und viele Erfahrungen 😊



Scans (Stand: Februar 2023)

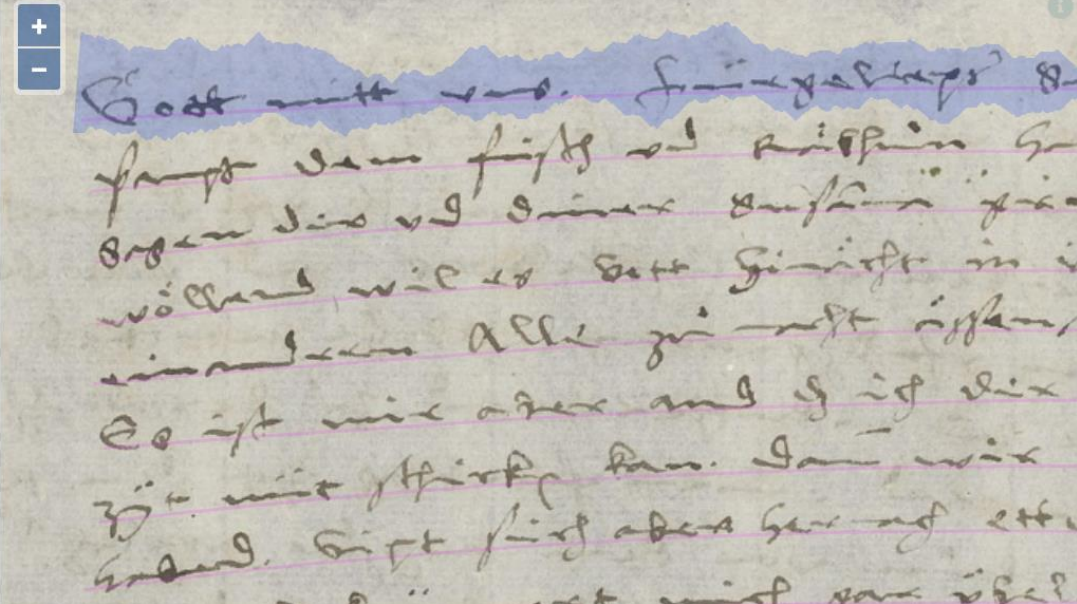
- 930 gescannte Briefe (ca. 3000 Seiten) von der Zentralbibliothek Zürich
- 10'300 gescannte Briefe (ca. 27'000 Seiten) vom Staatsarchiv Zürich



Vielen Dank!

Automatische Handschriften-Erkennung

Seite 1



Transkription

Transkription

47.

Gott mitt uns. Fürgeliepter sun, dinen brieff
samt dem fisch und räbhün hab ich empfangen
sagen dir und diner Susanna grossen danck und
wöllend wil es gott hinächt in üwerm namen mitt
einandren alle zû nacht ässen und gott dancken.
Es ist mir aber und das ich dir dargägen diser
zyt nüt schicken kan; dann wir zwaren nütt also

Heinrich Bullinger an seinen Sohn Hans Rudolf Bullinger, 1. Dezember 1565



Latein-Deutsch-Übersetzer



Text

Dokumente

Latein - ID 1027

S. D. Scribere nihil potui prae negotiorum turba. Saltem hoc indicare volui me accepisse tuas gratissimas prorsus. Quae habeo ex literis Mediolano scriptis de profligato exercitu Caesaris a Barbaris et Traguto, recitavi fratri huic optimo. Repararunt classem Ianuae et repetierunt Barbariam spe maxima. Dominus iudex est. Vale aeternum. Tiguri 24. septembris anno 1550.

Bullingerus.

D. Osvaldo Myconio, observandissimo suo domino et fratri.

Basel.

Deutsch

Ich grüsse Dich. Ich konnte nichts über die Menge der Angelegenheiten schreiben. Ich habe wenigstens darauf hingewiesen, dass ich deine sehr erfreulichen Nachrichten erhalten habe. Ich habe diese Briefe aus Mailand über die Verlegenheit des von Barbaris und Traguto verlesenen Heeres Caesars, und ich habe sie diesem besten Bruder vorgelesen. Sie wiederherstellten die Flotte des Janua und wiederholten Barbarria mit größter Hoffnung. Der Herr ist Richter. Lebe wohl in Ewigkeit! Tiguri 24. September 1550.

Bullinger.

Meister Oswald Myconius, der aufmerksamste seines Herrn und Bruders.

Basel.

Heinrich Bullinger an Oswald Myconius, 24. September 1550



ChatGPT Übersetzung Latein → Deutsch



Sehr geehrter Herr Osvald Myconius,

Ich konnte wegen der Menge an Angelegenheiten nichts schreiben. Zumindest wollte ich darauf hinweisen, dass ich Ihre äußerst angenehmen Briefe erhalten habe. Was ich in den Briefen aus Mailand über die Niederlage von Caesars Armee durch die Barbaren und Tragutum erfahren habe, habe ich diesem besten Bruder vorgelesen.

Die Genueser haben ihre Flotte repariert und haben mit großer Hoffnung Barbarien wiederholt. Gott ist der Richter. Lebe ewig. Zürich, 24. September 1550.

Bullingerus.

An seinen sehr verehrten Herrn und Bruder Osvaldo Myconio.

Basel.



ChatGPT Übersetzung FNH-Deutsch → Deutsch

S. D. Diu iam expecto, quae manu mea consignata de rebus Polonicis, Italicis et Anglicis miseram, colende mi Myconi; sed nihildum vidi.

Frotassis tradidisti ea perferenda mihi male fidei homini, fortassis nondum nactus es commodum aliquem tabellionem. Ab Augusta et ex Italia expecto in diem literas, ita etiam ex Anglia. D. Vadianus in haec verba ad me pridie scribit: "Des 25. octobris bericht ich ein eerlicher man, der allhar von Augspurg den nächsten kumpt, das uff dem rychstag weder in rychssachen noch in der religion ützid noch uußgericht, das die fürsten nitt darkummen und, die da xin, wider hinwäg verrytind; dann die sag sye, der rychstag sölle sich uff den früling erstrecken. Mitthinzû ist kayserliche majestat stätz siech und mitt vilen kranckheyten beladen, das sich die artzet seer verwunderent, das er sin läben so lang uußzücht etc. Man acht ouch, die radtschleg

Heinrich Bullinger an Oswald Myconius, 4. November 1550

S. D. Diu iam expecto, quae manu mea consignata de rebus Polonicis, Italicis et Anglicis miseram, colende mi Myconi; sed nihildum vidi.

Frotassis tradidisti ea perferenda mihi male fidei homini, fortassis nondum nactus es commodum aliquem tabellionem. Ab Augusta et ex Italia expecto in diem literas, ita etiam ex Anglia. D. Vadianus in haec verba ad me pridie scribit: "Des 25. octobris bericht ich ein eerlicher man, der allhar von Augspurg den nächsten kumpt, das uff dem rychstag weder in rychssachen noch in der religion ützid noch uußgericht, das die fürsten nitt darkommen und, die da xin, wider hinwäg verrytind; dann die sag sye, der rychstag sölle sich uff den frūling erstrecken. Mitthinzū ist kayserliche majestat stätz siech und mitt vilen kranckheyten beladen, das sich die artzet seer verwunderent, das er sin läben so lang uußzücht etc. Man acht ouch, die radtschleg

er die Angelegenheiten in
hickt habe. Aber ich habe

Sie haben sie einem unzuverlässigen Mann, Frotassis, anvertraut, der sie mir bringen sollte. Vielleicht haben Sie noch keinen geeigneten Notar gefunden. Ich erwarte täglich Briefe aus Augsburg, Italien und auch aus England.

D. Vadianus schrieb mir gestern: "Am 25. Oktober berichtete mir ein ehrlicher Mann, der gerade aus Augsburg kam, dass auf dem Reichstag weder in Reichsangelegenheiten noch in religiösen Fragen Fortschritte gemacht wurden und die Fürsten nicht übereinstimmten. Man sagt, der Reichstag werde bis zum Frühling verlängert. Kaiserliche Majestät ist krank und von vielen Krankheiten geplagt, so dass sich die Ärzte wundern, dass er so lange am Leben bleibt usw. Man vermutet auch, dass der Rat darüber



ChatGPT kann mehr ...

User: In the following, you will see an edited Latin text in TEI XML. Editors have added footnotes in German. Moreover, named entities have received a special tag. This is the format:

```
<s lang="la">Literas tuas<note type="footnote" n="1">Nicht erhalten.  
Dieser Brief wurde wohl Bullingers Neffen Josua anvertraut; s. oben Nr.  
2218 und Anm. 1 und 3.</note>, charissime Bullingere, 22. iulii accepi  
una c[um]<note type="footnote" n="a">Hier und unten Text teilweise im  
engen Einband verdeckt.</note> domini licentiati<note type="footnote"  
n="2">Adam Bartholomäus.</note> literis<note type="footnote"  
n="3">Ein Brief von Adam Bartholomäus an Lorenz Meyer ist nicht  
bekannt.</note>, quibus tam tuam quam etiam ecclesię et patrię  
salutem in portu esse intellexi.</s>
```

...



ChatGPT für Fussnoten-Vorschläge

<s lang="la">Literas tuas<footnote n="1">Nicht erhalten. Dieser Brief wurde wohl Bullingers Neffen Josua anvertraut; s. oben Nr. 2218 und Anm. 1 und 3.</footnote>,

charissime Bullingere, 22. iulii accepi una c[um]<footnote n="a">Hier und unten Text teilweise im engen Einband verdeckt.</footnote>

domini licentiati<footnote n="2">Adam Bartholomäus.</footnote>

literis<footnote n="3">Ein Brief von Adam Bartholomäus an Lorenz Meyer ist nicht bekannt.</footnote>,

quibus tam tuam quam etiam ecclesię et patrię salutem in portu esse intellexi.</s>

...



User: Next, you will see a part of an unedited letter. Add the footnotes as well as the named entities where you find it necessary following the scheme from above:

`<s lang="la">` Scripsi non ita pridem vobis omnibus de eo, quod iampridem moliri mihi visi sunt nostrates aliquot carnivori, eamque ob rem rogavi vos vehementer, id ut daretis operam ne tandem perficere possent, quod magnam aliquando ecclesie Christi perniciem allaturum esset.`</s>`

`<s lang="la">` Itaque sensi non omnino inanes fuisse literas meas, quandoquidem senatus noster Bernensis iam in aliquot scelerosi huius et perversi dogmatis assertores animadvertit, idque, quantum ego mihi persuadeo, a vobis monitus egit cordatius et alacrius.`</s>`

...



ChatGPT liefert ...

`<s lang="la">` Scripsi non ita pridem vobis omnibus de eo, quod iam pridem moliri mihi visi sunt nostrates aliquot carnivori`<footnote n="1">`*Possibly referring to the Anabaptists.*`</footnote>`, eamque ob rem rogavi vos vehementer, id ut daretis operam ne tandem perficere possent, quod magnam aliquando ecclesie Christi perniciem allaturum esset.`</s>`

`<s lang="la">`Itaque sensi non omnino inanes fuisse literas meas, quandoquidem senatus noster Bernensis iam in aliquot scelerosi huius et perversi dogmatis assertores animadvertit`<footnote n="2">`*Referring to the authorities taking action against the heretical teachings.*`</footnote>`, idque, quantum ego mihi persuadeo, a vobis monitus egit cordatius et alacrius.`</s>`

...





Bullinger Digital – Was haben wir gelernt?

1. Die Präsentation einer Brief-Edition mittels einer **Datenbank** ermöglicht mächtige Suchen und vielfältige Sichten.
2. **Kontextualisierung** ist die “Zauberformel” für Editionen.
 - Kommentare, Zeitleiste, Ereignisleiste, Landkarte, Personen, ...
3. Automatische **Handschriften-Erkennung** erlaubt die Umwandlung von Manuskripten in elektronischen Text mit einer geringen Fehlerrate.
4. Die **GPT-Technologie** bietet ungeahnte Möglichkeiten für digitale Editionen.



Vielen Dank!

Besuchen Sie

<https://www.bullinger-digital.ch>



Bullinger-digital: Technology

- Handwritten Text Recognition: Transkribus, TrOCR
- PDF → XML Conversion: Tetlib, pdf2html
- OCR: Abbyy FineReader
- Machine Translation: Sockeye, Transformer Models
- Database: SQLite + Elastic Search
- Frontend: ReAct
- XML-Editor: Oxygen
- Programming Language: Python

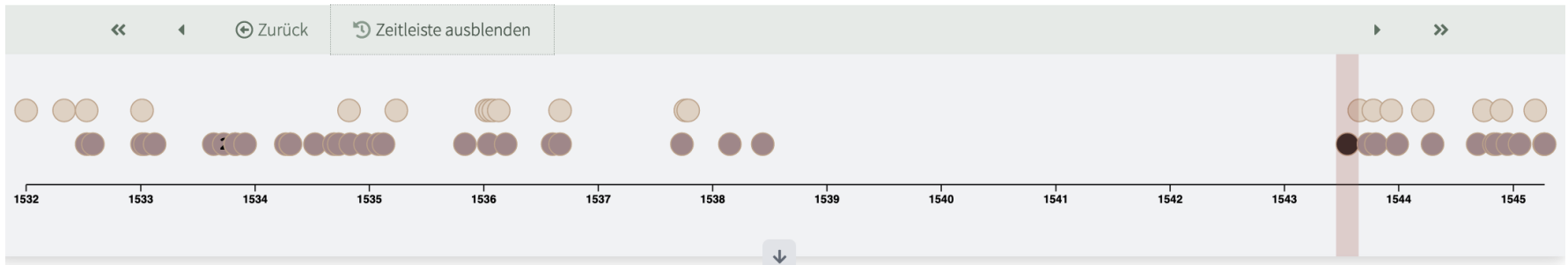


Zeitleiste



BullingerDigital

Suche Listen Karte Hilfe



Martin Bucer an Heinrich Bullinger



21. Juli 1543 Bonn Brief

Metadaten

Fussnoten

Datum	21. Juli 1543
Absender	Martin Bucer, Bonn
Empfänger	Heinrich Bullinger
Kopie	Zürich ZB, Ms F 80,117
Sprache	Latein
HBBW-Briefnummer	HBBW 13, Nr. 1763

Regest

Dank für Bullingers Brief. [Erzbischof Hermann von Wied] befürchtet Schlimmes von den Feinden Christi, vertraut aber auf Gott; in Köln wird besonders von Seiten des [Dom-]Kapitels gegen [Bucer und seine Mitarbeiter] agitiert. Am 23. Juli wird sich der Landtag zur Beratung der Reformation treffen, deren Entwurf vorliegt; im Falle einer Ablehnung droht dem Namen Christi Schmach; Deutschland beschleunigt durch gottloses Verhalten sein Schicksal; möge der Herr den Seinen beistehen! Grüße an Bullinger und seine Kollegen, auch von Philipp [Melancthon] und [Johannes] Pistorius.