

Die Enigmaverschlüsselung - Woran sie gescheitert ist

Mattis Jung

20. Februar 2026

Dies ist ein kleiner Wegweiser für das Schreiben einer Facharbeit. Der Schwerpunkt liegt hier auf der Verwendung von L^AT_EX.

Am einfachsten ist es vermutlich, dieses Dokument als PDF anzuschauen und nebenbei im Quelltext nachzuschauen, wie dies und das umgesetzt wurde. Parallel dazu füllt man sein eigenes Dokument (*Facharbeit.tex*).

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	3
2 Die Enigma	3
2.1 Wie sie entstand	3
2.2 Wie sie funktioniert	3
2.2.1 Das Steckerbrett	3
2.2.2 Die Walzen	3
3 Die Schwächen der Enigma	3
3.1 Steckerbrett Bedingungen	3
3.2 Weitere Bedingungen	3
4 Meine Enigma Implementierung	3
4.1 Wie funktioniert diese Implementierung?	3
4.1.1 Die Enigma	3
4.1.2 Die Walze	3
5 Die perfekte Enigma	3
5.1 Was ist anders an dieser Enigma?	3
6 Fazit	3
7 Einleitung	4
8 Ein bißchen zu L^AT_EX und zur Typographie	4
8.1 Typographische Feinheiten, die viele nicht kennen...	4
8.2 Ein paar Beispiele für den Einsatz von L ^A T _E X	4
8.2.1 Darstellung Chemie	5
8.2.2 Darstellung Mathematik	5
8.2.3 Darstellung von Quellcode	6
8.2.4 Darstellung von Zitaten, Quellen, etc.	6
8.2.5 Die Datei <i>literatur.bib</i>	7
8.2.6 Zitate aus anderen Werken	7
8.2.7 Gedichte in Versform	7
8.2.8 Farbhervorhebungen	7
8.2.9 Bilder	7
8.2.10 Tabellen	8
8.2.11 Erweiterungen	8
8.3 Vorbereitungen zum Schreiben einer Facharbeit	8

1 Einleitung

Text[3]

2 Die Enigma

2.1 Wie sie entstand

2.2 Wie sie funktioniert

2.2.1 Das Steckerbrett

2.2.2 Die Walzen

3 Die Schwächen der Enigma

3.1 Steckerbrett Bedingungen

3.2 Weitere Bedingungen

4 Meine Enigma Implementierung

4.1 Wie funktioniert diese Implementierung?

4.1.1 Die Enigma

4.1.2 Die Walze

5 Die perfekte Enigma

5.1 Was ist anders an dieser Enigma?

6 Fazit

7 Einleitung

Das Lernen macht stets dann
Verdrück', wenn man's nicht will, es
aber muss.

Heinz Erhardt (1909 - 1979)

8 Ein bißchen zu **LATEX** und zur Typographie

8.1 Typographische Feinheiten, die viele nicht kennen...

Hier mal der Unterschied zwischen einem ganzen und einem halben[3] (richtige Version) Leerzeichen vor Einheiten:

100 m oder auch 100m sehen weniger schön aus, als 100 m. Ein Eurosymbol erzeugt man durch einen Befehl (siehe Quelltext): 22€... Gleiches gilt für ein Prozentzeichen %, was ja eigentlich den Text im Quelltext auskommentieren würde... Bei Abkürzungen kommt ebenfalls das halbe Leerzeichen zur Anwendung. Man schreibt z. B. (nicht z.B. oder z. B.) 70% statt 70% oder gar 70 % (halbes Leerzeichen). Siehe Quelltext.

Um etwas wichtiges hervorzuheben, verwendet man übrigens nicht den aufdringlichen (wenn auch leider von vielen verwendeten) **Fettdruck** sondern die dezente *italienische* Variante! Benötigt man mehr, gibt es auch noch: **etwas ohne Serifen** (gesehen?) oder **Schreibmaschinenschrift**. Natürlich geht noch viel mehr allerdings sollte man es vermeiden Schriftarten zu mischen, wenn man nicht ganz genau weiß was man tut. Die italienische Variante reicht in der Regel.

Absätze sind am Anfang immer etwas eingerückt und werden im Quelltext durch eine Leerzeile erzeugt.

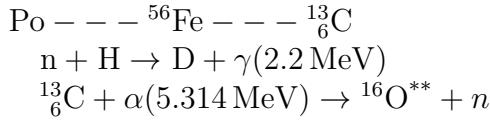
Sehr empfehlenswert ist auch die kleine PDF „typokurz[1]“.

8.2 Ein paar Beispiele für den Einsatz von **LATEX**

LATEX, ausgesprochen „Latech“ funktioniert nach dem Prinzip des Textsatzes, Word und andere nach dem Wortsatzverfahren.

Word funktioniert nach dem Prinzip: „What You See Is What You Get“ (WYSIWIG) - das fertige Ergebnis ist von Anfang an auf dem PC-Bildschirm zu erkennen. Die **LATEX**-Community setzt diesem Slogan ihr eigenes Motto entgegen: WYGIWYM steht für „What You Get Is What You Mean“ - Man bekommt das, was man auch wirklich beabsichtigt hat.

8.2.1 Darstellung Chemie



8.2.2 Darstellung Mathematik

$$\int_0^6 x^2 dx = 72 \quad (1)$$

Umgebungen, wie hier die *align*-Umgebung können zusätzlich mit einem Sternchen versehen werden, wie beispielsweise im nächsten Fall, wodurch die Formelnummerierung (auf die übrigens wieder referenziert werden können) ausgeschaltet werden kann.

Hier werden mehrere Formeln untereinander am Gleichheitszeichen ausgerichtet dargestellt.

$$\begin{aligned} \int_0^6 x^2 dx &= 72 \\ f(x) &= e^{\pi \cdot t} \\ \vec{x} &= \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -4 \end{pmatrix} \\ A &= \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -4 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Oder mal 'ne Polynomdivision:

$$\begin{array}{r} (x^4 - 7x^3 + 3x - 2) : (x - 2) = x^3 - 5x^2 - 10x - 17 + \frac{-36}{x - 2} \\ \hline -x^4 + 2x^3 \\ \hline -5x^3 \\ \hline 5x^3 - 10x^2 \\ \hline -10x^2 + 3x \\ \hline 10x^2 - 20x \\ \hline -17x - 2 \\ \hline 17x - 34 \\ \hline -36 \end{array}$$

8.2.3 Darstellung von Quellcode

```
class Fahrzeug{
    String hersteller;
    String farbe;

    //--- Konstruktor, initialisiert die Datenfelder
    Fahrzeug(String derHersteller, String dieFarbe){
        hersteller = derHersteller;
        farbe = dieFarbe;
    }

    //--- Methoden des Fahrzeugs
    beschleunigen(){

    }

    bremsen(){

    }

    links(){

    }

    rechts(){

    }
}
```

8.2.4 Darstellung von Zitaten, Quellen, etc.

Der folgende Zitierstil[2] wird unter anderem in der weltbekannten Zeitschrift *nature* verwendet. Die Quellen werden numerisch automatisch in der erwähnten Reihenfolge im Literaturverzeichnis gelistet.

In L^AT_EX lassen sich über *Style-Vorgaben* auch andere Zitierstile umsetzen, hier gibt es genügend Möglichkeiten für Mediziner, Geisteswissenschaftler oder Juristen. Da muß man möglicherweise etwas recherchieren.

8.2.5 Die Datei *literatur.bib*

In der Datei befinden sich letztlich alle Quellen. Dazu werden diese einfach nach einem festgelegten Schema festgehalten und L^AT_EX erstellt daraus das Literaturverzeichnis (siehe Ende des Dokuments). Der Aufbau ist im Prinzip wie folgt:

Am Besten gleich mal mit dem Literaturverzeichnis vergleichen (in normalem Editor öffnen)!

8.2.6 Zitate aus anderen Werken

Man kann in einer wissenschaftlichen Arbeit durchaus per „Copy & Paste“ einen Text übernehmen. Dieser muß dann allerdings mit Angabe der Quelle als Zitat (z. B. beidseitig eingerückt) dargestellt werden.

Beispiel für ein Zitat (quote). Es gibt aber auch (quotation) für längere Zitate oder sogar (verse) für Verse... Man erkennt hier die beidseitige Einrückung.

8.2.7 Gedichte in Versform

Wie wäre es mit Gedichten?

Ein jeder Stier hat oben vorn
auf jeder Seite je ein Horn;
doch ist es ihm nicht zuzumuten,
auf so 'nem Horn auch noch zu tuten.
Nicht drum, weil er nicht tuten kann,
nein, er kommt mit dem Maul nicht 'ran!.

8.2.8 Farbhervorhebungen

Texte lassen sich natürlich auch einfärben, das kann z. B. bei der Beschreibung von Batterieanschlüssen hilfreich sein: **Plus** ... **Minus**.

8.2.9 Bilder

Bilder, Tabellen, etc. werden in der Regel in einer *figure-Umgebung* gesetzt. Diese ermöglicht einem beispielsweise auch den Verweis (siehe Abb.: 1, siehe auch Quelltext!) auf ein Bild im laufenden Text.



Abbildung 1: Satellitenaufnahme der Untersuchungsfläche

Name	Vorname	Alter	Geburtstag	Geburtsort
Katrin	Lollipop	16	1.1.1999	Velbert
Uschi	Lomboku	17	1.1.1998	Essen
Pauline	Fümmli	17	12.5.1999	Zürich

8.2.10 Tabellen

8.2.11 Erweiterungen

Es gibt für L^AT_EX wirklich alles Mögliche in Form von Zusatzpaketen, die am Anfang des Dokuments mit dem Befehl \usepackage{...} importiert werden können. Es gibt z. B. Pakete für Kochbücher, Puzzle, Kreuzworträtsel, elektronische Schaltsymbole und weiß der Geier was noch.

8.3 Vorbereitungen zum Schreiben einer Facharbeit

Während der Orientierungsphase ist es sehr wichtig, sich Notizen zu machen. Jede gesammelte Information sollte in Stichworten festgehalten werden und zwar so, daß sie jederzeit wiedergefunden werden kann. In einer PDF aus dem Internet habe ich beispielsweise Informationen zur Typographie entdeckt, die mir ganz interessant erschienen. Also erstelle ich mir eine entsprechende Notiz mit Informationen, die später evtl. nützlich sein könnten. Ich weiß ja jetzt noch nicht, ob ich davon etwas verwenden möchte und dies am Ende in den Quellen anzugeben gedenke.

Meine ersten Notizen könnten also etwa so aussehen:

Notizen

PDF-Datei: Christoph Bier - „typokurz – Einige wichtige typografische Regeln“ - Könnte für später ganz interessant sein

(Datei: /home/Facharbeit/PDFs/ typokurz.pdf); Autor: Christoph Bier, weitere Infos im PDF

Internetseite: <https://www.overleaf.com> ... Ein Onlineeditor. Vielleicht irgendwo erwähnen für Leute, die L^AT_EX nicht installieren können?

Nach und nach taucht man immer tiefer in das Thema ein und nach einiger Zeit kann man über viele Aspekte bereits frei reden und hat Zusammenhänge verstanden. Dinge, die anfangs wichtig erschienen wurden zwischenzeitlich verworfen, dafür kamen neue, andere Aspekte hinzu.

20 %

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Facharbeit selbstständig angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und die Stellen der Facharbeit, die im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt von anderen Autoren übernommen wurden, mit genauer Quellenangabe kenntlich gemacht habe.

Velbert, den 20. Februar 2026

Vorname Nachname

Literatur

- [1] Christoph Bier. *typokurz - Einige wichtige typografische Regeln.* - Onlineresource, eingesehen am 30.09.2025. 2008. URL: <https://zvisionwelt.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/01/typokurz.pdf>.
- [2] Max Mustermann und Uschi Müller. *Das Leben der Eintagsfliege*. 5., vollständig überarbeitete Auflage. Stuttgart: Klimmbimm Verlag, 2008.
- [3] *Patentschrift Chiffrierapparat DRP Nr. 416 219*. URL: <https://www.cdvandt.org/Enigma%20DE416219C1.pdf> (besucht am 06.02.2026).