



HOCHSCHULE KONSTANZ TECHNIK, WIRTSCHAFT UND GESTALTUNG (HTWG)  
**Fakultät Informatik**  
Rechner- und Kommunikationsnetze  
Prof. Dr. Dirk Staehle

# **Labor zur Vorlesung Kommunikationstechnik**

## **Laborübung zu Entropie**

Prof. Dr. Dirk Staehle

**Bearbeitung in Zweier-Teams**

**Team-Mitglied 1:**

**Team-Mitglied 2:**

In der Vorlesung wurden die Begriffe Informationsgehalt, Entropie, mittlere Codewortlänge und Redundanz eingeführt. In dieser Laborübung sollen mit Matlab diese Werte für eine ASCII-Datei bestimmt werden. Die Laborübung dient auch dazu, dass Sie mit Matlab vertraut werden und erste Befehle kennenlernen.

1. Laden Sie die Datei "rfc2795.txt" in Matlab und bestimmen Sie die Häufigkeiten aller vorkommenden Zeichen.

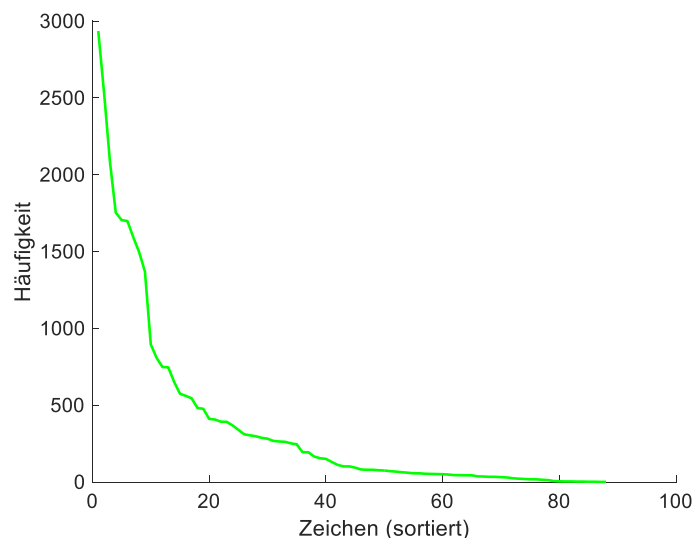
Empfohlene Matlab-Funktionen:

`fopen, fclose, fread, double, char, unique, hist`

Hinweise:

Die Funktion `double()` liefert die Ordnungszahl eines Zeichens im ASCII-Code, die Funktion `char()` liefert das Zeichen zu einer Ordnungszahl.

1. Stellen Sie die Häufigkeiten in abfallender Reihenfolge grafisch dar und beschriften Sie die Grafik. Die Linie soll in grüner Farbe gezeichnet werden. Die Grafik soll wie unten dargestellt aussehen.



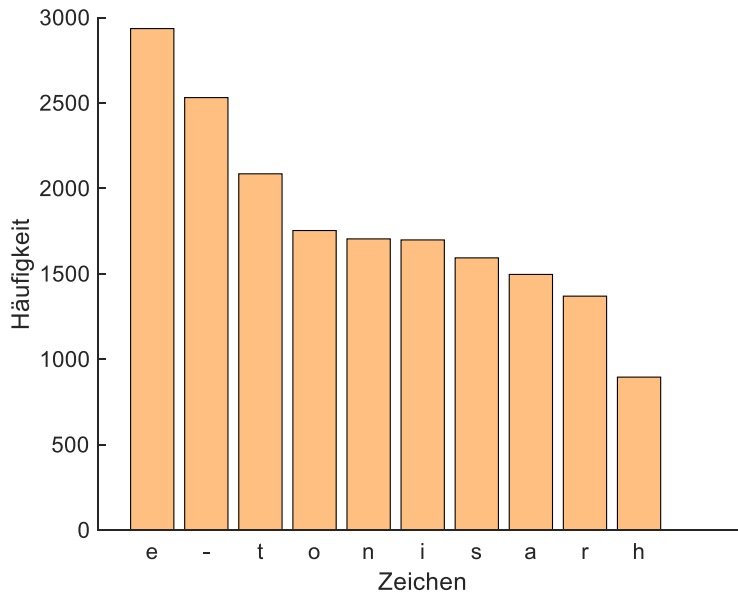
Empfohlene Matlab-Funktionen:

`sort, plot, figure, clf, xlabel, ylabel`

Hinweise:

- a. Mit dem Kommando `set(gca, 'fontname', 'arial', 'fontsize', 16)` können Sie die Schriftart und die Schriftgröße einer Achse (eines Koordinatensystems inklusive Beschriftungen) einstellen. Die Funktion `gca` (get current axis) liefert das Handle der aktuellen Achse (des aktuell dargestellten Koordinatensystems). Wenn Sie `gca` ohne Argumente aufrufen, erhalten Sie eine Übersicht aller Eigenschaften.

- b. Sie können die Eigenschaften einer Achse auch manuell im Figure-Fenster editieren (Edit->Axis Properties). Über „More Properties“ öffnet sich ein Fenster mit allen Eigenschaften einer Achse. Diese Eigenschaften können Sie auch mit `get(gca)` anzeigen oder mit `set(gca, <property>, <value>)` setzen.
2. Stellen Sie die Häufigkeiten der 10 häufigsten Zeichen als Balkendiagramm dar. Beschriften Sie die einzelnen Balken auf der x-Achse mit den Zeichen.



Empfohlene Matlab-Funktionen:

`bar`, `char`

Hinweise:

- a. Sie können Farben auch als RGB-Wert angeben. Betrachten Sie dazu die „Bar Series Properties“ in der Hilfe. Eigenschaften eines Objekts (hier des Bar-Plots) können Sie oftmals als Key-Value-Pair am Ende der Funktion anfügen.
- b. Sie können die x-Achsen-Beschriftung über die Axis-Properties `xtick` und `xticklabel` setzen.

3. Bestimmen Sie aus den Häufigkeiten die Auftrittswahrscheinlichkeiten und den Informationsgehalt der Zeichen. Stellen Sie auch den Informationsgehalt als Grafik wie in Aufgaben 2 und 3 dar.

Empfohlene Matlab-Funktionen:

`sum, log2, mean`

Hinweise:

- a. Sie können in Matlab sehr praktisch mit Vektoren und Matrizen rechnen. Wenn Sie Vektoren oder Matrizen elementweise multiplizieren, dividieren oder potenzieren wollen, schreiben Sie einen „Punkt“ vor den Operator, also `<.*>`, `<./>` oder `<.^>`. Versuchen Sie bei den Berechnungen Schleifen durch Matrizenoperationen zu ersetzen.
4. Bestimmen Sie die Entropie und die Redundanz des ASCII-Codes und geben Sie beides aus.

Empfohlene Matlab-Funktionen:

`disp, num2str`

Hinweise:

- a. String sind in Matlab Char-Arrays bzw. Char-Vektoren. Sie können Strings wie Arrays mit eckigen Klammern aneinanderhängen.
- b. Die Funktion `num2str` verwandelt numerische Werte in Strings. Praktischerweise kann auch die gewünschte Zahl an Nachkommastellen angegeben werden.