

# Programmieren C: Erste Arrays: Noten zählen

## Klaus Kusche

Schreib ein Programm, das mit mehreren Noten (ganzen Zahlen zwischen 1 und 5) auf der Befehlszeile aufgerufen wird und als Liste ausgibt, wie oft jede Note vorkommt.

### Hinweise:

- Du sollst nicht fünf einzelne Zählvariablen verwenden, um zu zählen, wie oft jede Note vorkommt, sondern ein Array mit fünf Elementen (wenn du willst, darfst du auch ein Array mit sechs Elementen verwenden und das nullte Element leer lassen, dann ist der Index gleich der Note).
- Du wirst in deinem Programm drei Schleifen brauchen:
  - Eine, um am Anfang die Zähler der Reihe nach alle auf 0 zu setzen.
  - Die zweite, um dann eine Note nach der anderen von der Befehlszeile einzulesen und den entsprechenden Zähler um eins zu erhöhen.
  - Und am Schluss eine dritte, um für jeden Notenwert von 1 bis 5 zeilenweise die Note und die dazugehörige Anzahl auszugeben.
- Das Programm soll erkennen (eine Fehlermeldung ausgeben und enden), wenn es mit gar keinen Noten aufgerufen wird, oder wenn eine Zahl kleiner 1 oder größer 5 eingegeben worden ist (wie prüft man zwei Bedingungen in einem if?).

### Zusatzaufgaben:

1. Baue das Programm so um, dass nicht Noten, sondern **Punkte (von hundert)** bzw. **Prozent** eingegeben werden.

Auch bei den eingegebenen Punkten soll geprüft werden, ob sie zwischen 0 und 100 liegen.

Die Noten berechnen sich an der DHGE aus den Prozenten in etwa wie folgt:

- Bei weniger als 50 Prozent ist die Note 5.

- Sonst berechnen wir zuerst die Zehntelnote als ganze Zahl von 10 bis 40:

**note = lround(40 - 3 \* ((punkte - 50) / 5))**

(**lround** ist die kaufmännische Rundung, die Funktion kommt aus **math.h**)

Und dann runden wir das auf eine ganze Note,

wobei x.5 ab- und nicht aufgerundet wird (daher das -0.1):

**note = lround(note / 10 - 0.1);**

**Achtung:** Beide Formeln oben stimmen zwar aus mathematischer Sicht, aber damit sie in C richtig rechnen, muss man noch etwas ändern!!!

2. Gib ganz am Ende des Programms auch den **Mittelwert der Punkte** (als Kommazahl!) aus.
3. Gib in der Liste bei jeder Note nicht nur aus, wie oft sie vorgekommen ist, sondern auch, welchen **prozentuellen Anteil am Gesamtergebnis** sie hat (d.h. wie viele Prozent der Studenten diese Note haben), und zwar mit zwei Kommastellen.

## Balkendiagramme

Fortsetzung der vorigen Übung:

Stelle die Verteilung der Noten mit einem **waagrechten Balkendiagramm** dar.

Pro Note soll eine Zeile ausgegeben werden:

- Am Anfang der Zeile soll die Note, ihre Anzahl und ihr Prozent-Anteil stehen, schön in Spalten mit fixer Breite.
- Dann sollen je nach Anzahl der Studenten mit dieser Note mehr oder weniger '# ausgegeben werden.

Am einfachsten ist es, genau so viele '#' auszugeben, wie es Studenten mit dieser Note gibt (d.h. beispielsweise 10 '#' für 10 Studenten mit dieser Note). Probiere das als Erstes.

Du wirst die '#' einzeln (eins nach dem anderen, bis genug ausgegeben sind) ausgeben müssen, es gibt keinen fertigen Befehl, um eine bestimmte Anzahl '#' auszugeben.

Das ist aber keine schöne Lösung: Für kleine Kurse sind die Balken winzig kurz, für ein Noten-Diagramm der ganzen Hochschule viel zu lang (länger als die Zeile).

Wir wollen also unsere Balken so zeichnen,  
dass der Balken für die Note mit der größten Anzahl bis 1 Zeichen vor das Zeilenende reicht  
(egal, ob die größte Anzahl von Studenten mit derselben Note jetzt 3 oder 300 ist)  
und alle anderen Balken entsprechend kürzer sind.

Verwende dazu folgende Idee:

- Gehe vor der Ausgabe alle Zahlen im Array einzeln der Reihe nach durch und ermittle (so wie in einer früheren Übung) deren Maximum.
- Berechne dann aus diesem Maximum und der Zeilenlänge (abzüglich dem Platz, den die Ausgabe von Note, Anzahl und Anteil braucht) den Faktor, mit dem du die Studenten-Anzahl multiplizieren musst, damit du auf die Anzahl der '#' kommst.

Für die Zahl, die das Maximum ist, muss bei der Multiplikation mit diesem Faktor genau die größtmögliche Balkenlänge herauskommen,  
für alle anderen Zahlen weniger.

Um Probleme mit dem Abschneiden des **int**-Divisionsergebnisses zu vermeiden, wird diese Rechnung und der Faktor wohl **double** sein.

- Gehe als letzten Schritt noch einmal alle Noten einzeln durch und gib die Note samt Anzahl und Anteil gefolgt von "Faktor mal Anzahl" vielen '#' aus.

Zusatzaufgabe für Tüftler (schwierig!!):

Schaffst du auch ein **senkrechtes Balkendiagramm**?

Du musst das Diagramm zeilenweise ausgeben und in jeder Zeile alle Noten durchgehen. Ist der Balken der Note mindestens so hoch wie es der aktuellen Zeile entspricht, musst du ein Stückchen Balken ausgeben, sonst ein Stückchen "nichts".

Berechne dazu wieder das Maximum aller Anzahlen.

Wenn das Balkendiagramm eine fixe Höhe von z Zeilen haben soll,  
lässt sich daraus berechnen, welche Anzahl eine Höhe von einer Zeile entspricht.