

# Informatik 1 für Regenerative Energien

## Klausur vom 9. Juli 2012

Jörn Loviscach

Versionsstand: 2. Februar 2013, 12:14



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

*Drei Punkte pro Aufgabe. Mindestpunktzahl zum Bestehen: 15 Punkte. Hilfsmittel: maximal vier einseitig oder zwei beidseitig beschriftete DIN-A4-Spickzettel beliebigen Inhalts, möglichst selbst verfasst oder zusammengestellt; kein Skript, keine anderen Texte, kein Taschenrechner, kein Computer, kein Handy und Ähnliches.*

Name	Vorname	Matrikelnummer	E-Mail-Adresse

### Fingerübungen

1. Welches Bitmuster (acht Bit mit Zweierkomplement) steht für die Zahl  $-3$ ? Welches für die Zahl  $-9$ ? Wie rechnet man dann  $-3 + (-9)$  aus? Schreiben Sie das mit Bits hin.
2. Gegeben sind die C-Variablen `unsigned char a = 0xF3;` und `unsigned char b = 0x27;`. Geben Sie in Hexadezimal an, welche Werte die drei C-Ausdrücke `~a` und `a|b` und `a&b` bei Rechnung mit acht Bit haben.
3. Geben Sie durch Klammern an, wie die Bedingung im `if` des folgenden C-Fragments ausgewertet wird. Was sind jeweils die Teilergebnisse?

```
bool a = false;
double b = 42.0;
if(b + b * 2.0 > 3.0 || ! a && 42.0 - b == 7 % 3)
{
    // ...
}
```

4. Die folgende C-Funktion soll feststellen, ob die übergebene Zahl eine Zehnerpotenz ist (nur Zahlen ab 1 aufwärts sind erlaubt). Beispiele: Für 1 und für 1000 soll sie `true` zurückliefern; für 42 soll sie `false` zurückliefern. Es sind aber drei Fehler in der Funktion. Finden und korrigieren Sie diese.

```
void isPowerOfTen(unsigned int x) // Hat drei Fehler!
{
    while(x > 1)
    {
        if(x % 10 == 0)
        {
            return false;
        }
        x /= 10;
    }
    return;
}
```

5. Gegeben sei die Datenstruktur Adresse:

```
struct Adresse
{
    char Nachname[16];
    char Vorname[16];
    char Strassenname[16];
    int Hausnummer;
    int Postleitzahl;
    char Ort[16];
};
typedef struct Adresse Adresse;
```

Schreiben Sie eine C-Funktion

```
int countAdressen(Adresse adressen[], int number,
                 int PLZ, char anfangsbuchstabe),
```

die als Ergebnis eine ganze Zahl zurückgibt – nämlich wie viele der Adressen im Array `adressen`<sup>c1</sup> die Postleitzahl `PLZ` haben und zusätzlich zu einem Nachnamen<sup>c2</sup> gehören, der mit dem Buchstaben `anfangsbuchstabe` anfängt. In `number` wird der Funktion die Anzahl der Einträge<sup>c3</sup> des Arrays `adressen` übergeben.

<sup>c1</sup>j: statt `adressliste`

<sup>c2</sup>j: Namen

<sup>c3</sup>j: Messwerte

6. Schreiben Sie dieses C-Programmfragment mit `if` statt mit `switch`:

```
int a;
int b;
// ...
switch(a)
{
case 10:
    b++;
    break;
case 11:
    b = a;
case 12:
    b += 9;
    break;
default:
    b = 7;
}
```

### Kreative Anwendung

7. Ein Programm soll so lange (positive) Zahlen vom Benutzer abfragen, bis der die Zahl 0 eingibt. Dann soll das Programm ausgeben, ob die Zahlen ausschließlich in aufsteigender Reihenfolge eingegeben worden sind. Bei der Eingabe 3, 42, 56, 109, 0 soll es „Aufsteigend!“ ausgeben; bei der Eingabe 3, 42, 13, 0 ebenso wie bei der Eingabe 3, 42, 42, 0 soll es „Nicht aufsteigend!“ ausgeben. Lösen Sie das mit einem Struktogramm, das Eingabe, Ausgabe, Zuweisung, Vergleich und Schleife benutzt.
8. Schreiben Sie eine C-Funktion `bool compare(char a[], char b[])`, die zwei nullterminierte C-Strings entgegennimmt und überprüft, ob sie gleich sind. Unterschiede in Groß- und Kleinschreibung sollen dabei aber erlaubt sein: Zum Beispiel für die Zeichenketten "abcDxyz12" und "AbcDXYZ12" soll die Funktion `true` zurückliefern. Hinweis: Groß- und Kleinbuchstaben stehen in festen Abstand hintereinander in der Zeichentabelle. Achtung: Die Länge des Texts wird nicht gesondert übergeben. Die Funktion `strlen` ist erlaubt, aber nicht `strcmp` und verwandte Funktionen.
9. Ein Algorithmus habe bei einer Eingabegröße von  $n$  die Laufzeit  $\frac{n^2+2^n}{n^2+2}$ . Ist das asymptotisch  $O(n)$  und/oder  $O(n^2)$  und/oder  $O(n^3)$ ?

10. Welche Werte stehen nach Ausführung dieser Zeilen C-Code in den Variablen x, y, z?

```
int a = 13;
int* b = &a;
int c = 42;
a--;
b--;
a = 7;
b[1]++;
b = &c;
b++;
int x = a;
int y = *(b-1);
int z = c;
```

11. Welcher Wert steht nach Ausführung des folgenden C-Code auf einem 16-Bit-Rechner in der Variablen b? (Geben Sie möglichst auch Zwischenschritte an, damit Ihr Gedankengang nachvollziehbar ist.)

```
int a = 32*1024 + 31*1024;
int b = a + 1023;
```

12. Schreiben Sie diese C-Funktion so um, dass man sofort sehen kann, was sie tut. (Geben Sie möglichst auch Zwischenschritte an, damit Ihr Gedankengang nachvollziehbar ist.)

```
unsigned int f(unsigned int x)
{
    unsigned int a = 0;
    unsigned int b = 2*x;
    if(b == 42)
    {
        return b;
    }
    for(unsigned int i = 0; i < x; i++)
    {
        a+=2;
    }
    return a;
}
```