

## 1.5.A Programmstrukturen/Verzweigung – Arbeitsblatt

### Aufgabe 1: Einfache Verzweigung und viele Möglichkeiten

Eine große Möbelhauskette feiert ihr 45-jähriges Jubiläum. Zu diesem Anlass wird bei jedem Einkauf mit einem Warenwert über 45 € ein Nachlass von 4,5 % gewährt. Nach Eingabe des Warenwerts wird der Nachlass in Prozent ermittelt. Zum Schluss wird der Endpreis berechnet (nach der Formel: Endpreis = Warenwert  $\times$  (1-Nachlass)) und ausgegeben. Abbildung 1 zeigt die verschiede-

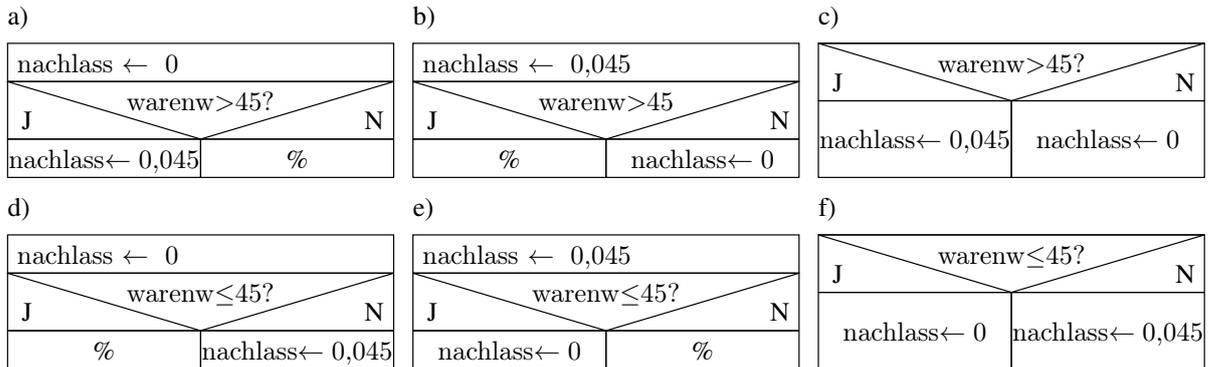


Abbildung 1: Möglichkeiten zur Ermittlung des Nachlasses

nen Möglichkeiten, den Nachlass zu ermitteln. Schreiben Sie die Programme `moebelhaus_a.c` bis `moebelhaus_f.c` passend zu den sechs Struktogrammen!

### Aufgabe 2: Mehrere unabhängige Verzweigungen nacheinander

Zu einer eingegebenen ganzen Zahl  $x$  soll angegeben werden, ob sie gerade ist ( $x \% 2$  ergibt null); außerdem soll angegeben werden, ob ihr Wert größer als null ist.

- a) Was muss zuerst ermittelt werden?

---

- b) Zeichnen Sie das zur Aufgabe passende Struktogramm!

- c) Schreiben Sie ein zu Ihrem Struktogramm passendes C-Programm `geradeundpositiv.c`!

### Aufgabe 3: Mehrere Verzweigungen nacheinander

Im Land Absurdien gibt es kompliziertes Steuersystem:

- Falls jemand mehr als 10000\$ im Monat verdient, werden ihm 27,3 % Vergnügungssteuer abgezogen. Andernfalls entfällt für ihn diese Steuer.
- Falls ihm dann noch mehr als 8000\$ bleiben, werden ihm 2300\$ Einkommensteuer berechnet. Andernfalls ist die Einkommensteuer null.
- Hat er dann weniger als 5900\$ übrig, erhält er aus einem Hilfsfond 150\$ seiner Steuer zurück, und zwar auch dann, wenn er sonst keine Steuern zahlen musste.

Ihr Programm soll aus dem Bruttoverdienst den Verdienst nach Steuern berechnen und ausgeben.

- a) In welcher Reihenfolge muss die Steuer ermittelt werden?

---

- b) Zeichnen Sie das zur Aufgabe passende Struktogramm!
- c) Schreiben Sie ein zu Ihrem Struktogramm passendes C-Programm `steuerberechnung.c`!

#### Aufgabe 4: Verzweigung in zwei Ebenen

In dieser Aufgabe soll ermittelt werden, ob zwei eingegebene ganze Zahlen das gleiche Vorzeichen haben. Der Fall, dass eine Zahl oder beide Zahlen null sind, soll vernachlässigt werden. Abbildung 2 zeigt das Flussdiagramm und Abbildung 3 das Struktogramm.

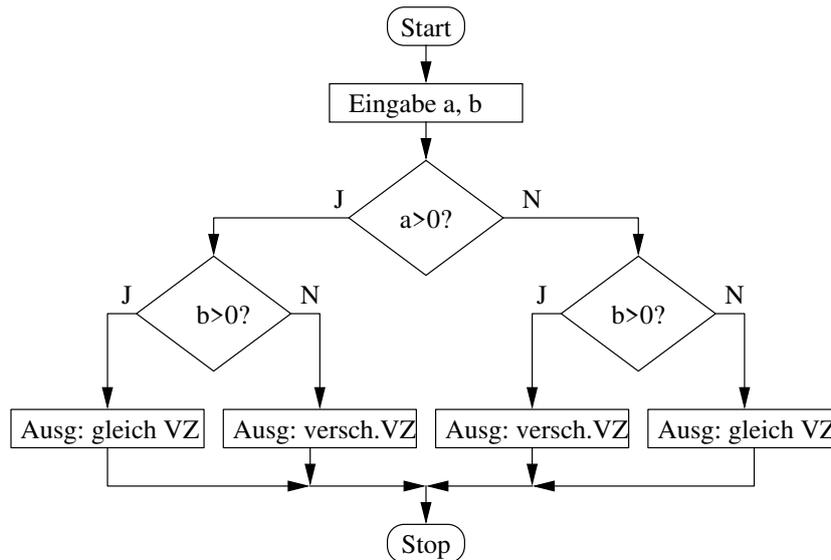


Abbildung 2: Flussdiagramm zu `vorzeichen.c`

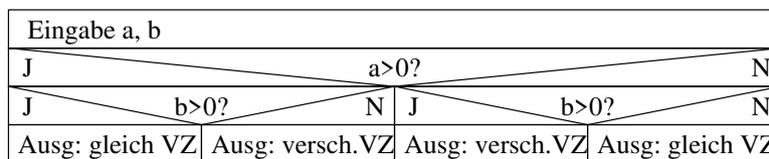


Abbildung 3: Struktogramm zu `vorzeichen.c`

- a) Wie viele Verzweigungen durchläuft das Programm mindestens?

---

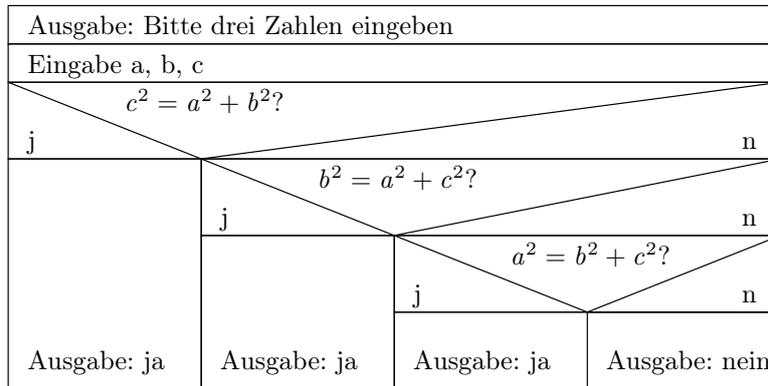
- b) Wie viele Verzweigungen durchläuft das Programm höchstens?

---

- c) Schreiben Sie das passende Programm `vorzeichen.c`!

#### Aufgabe 5: Rechtwinkliges Dreieck

Im folgenden Programm wird ermittelt, ob drei gegebene Längen die Seitenlängen eines rechtwinkligen Dreiecks sein können.



Schreiben Sie das zum Struktogramm gehörende Programm `rechtwinkeldreieck.c!`

### Aufgabe 6: BMI

Der BMI (*body mass index*) wird häufig als Indikator für Unter- oder Übergewicht von Menschen verwendet. Er berechnet sich über die Formel :

$$BMI = \frac{m}{l^2}$$

- Erstellen Sie ein Programm, das nach Eingabe von  $m$  und  $l$  den BMI berechnet und ausgibt!
- Die Weltgesundheitsorganisation WHO gibt zur Interpretation eine Einschätzung an<sup>1</sup>; sie in Tabelle 1 aufgelistet. Ergänzen Sie das Programm so, dass es die entsprechende Einschätzung

Einschätzung	BMI
starkes Untergewicht	0–16,0
mäßiges Untergewicht	16,0–17,0
leichtes Untergewicht	17,0–18,5
Normalgewicht	18,5–25,0
Präadipositas	25,0–30,0
Adipositas leicht	30,0–35,0
Adipositas mäßig	35,0–40,0
Adipositas stark	40,0–∞

Tabelle 1: Interpretation des BMI

ermittelt und ausgibt!

### Aufgabe 7: Schaltjahr – ja oder nein?

Im 16. Jahrhundert löste der Gregorianische Kalender den Julianischen Kalender ab. Seitdem gelten folgende Schaltjahresregeln:

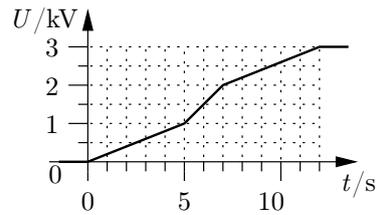
- Ist die Jahreszahl ohne Rest durch 4 teilbar, handelt es sich um ein Schaltjahr, ansonsten nicht.
  - Ausnahme: Ist die Jahreszahl ohne Rest durch 100 teilbar, handelt es sich nicht um ein Schaltjahr.
  - Ausnahme davon: Jahreszahl ohne Rest durch 400 teilbar, handelt es sich um ein Schaltjahr.
- Entwerfen Sie ein Struktogramm für ein Programm `schaltjahr.c`, das nach Eingabe einer Jahreszahl ausgibt, ob es sich um ein Schaltjahr handelt oder nicht!

<sup>1</sup><http://apps.who.int/bmi>

- b) Schreiben Sie das zu Ihrem Struktogramm gehörende Programm!
- c) Testen Sie das Programm anhand der Jahreszahlen 2011 (kein Schaltjahr), 2012 (Schaltjahr), 2100 (kein Schaltjahr) und 2000 (Schaltjahr)!

### Aufgabe 8: Hochspannungsnetzteil

Ein Hochspannungsnetzteil soll zur Vermeidung von Spannungsüberschlägen seine Spannung beim Einschalten langsam erhöhen, und zwar nach folgender Kurve:



- a) Welche Gleichungen gelten für die Spannung in den fünf verschiedenen Abschnitten der Kurve (Tipp: Geradengleichung  $y = mx + b$ )?
- b) Schreiben Sie ein Programm `hvnetzteil.c`, das nach Eingabe von  $t$  in Sekunden den richtigen Wert für  $U$  in Kilovolt ausgibt!

### Aufgabe 9: Münzrückgabeautomat

Sie sollen die Münzrückgabe eines Parkscheinautomaten simulieren. Nach der Eingabe eines Betrages zwischen null und 99 Cent sollen die auszugebenden Münzen vom Programm angezeigt werden. Hier ein Beispiel-Dialog:

```

Terminal
Betrag in Cent (0-99): 89
50 Cent
20 Cent
10 Cent
5 Cent
2 Cent
2 Cent
fertig!

```

- a) Skizzieren Sie ein Struktogramm! Tipp: Sie dürfen Verzweigungen benutzen.
- b) Erstellen Sie das Programm!