

Lösungsblatt 5

Thema: MOPS — Einstieg (Basics): Musterlösungen

Präsenzaufgaben (Musterlösungen / Erwartungshorizont)

Aufgabe 1: Gerade/ungerade Idee: Zahl x einlesen, $x \bmod 2$ bilden, gegen 0 vergleichen. Ausgabe hier: 0 (=gerade) bzw. 1 (=ungerade).

- *Stolpersteine:* negatives x korrekt behandeln (Modulo in MOPS ist Rest der ganzzahligen Division, funktioniert auch mit negativen Werten sinnvoll).

MOPS-Lösungsvorschlag

```
in a
ld a
mod 2
cmp 0
jeq even
ld 1
out 1
jmp #11
ld 0 :even
out 0
end
```

Tests: $4 \rightarrow 0$ (gerade), $7 \rightarrow 1$ (ungerade), $0 \rightarrow 0$, $-3 \rightarrow 1$.

Aufgabe 2: Betrag $|x|$ Idee: Falls $x < 0$, Vorzeichen drehen ($0 - x$), sonst x ausgeben.

- *Stolpersteine:* kein Overwrite der Eingabe vor dem Vergleich.

MOPS-Lösungsvorschlag

```
in a
ld a
cmp 0
jlt neg
out a
jmp #11
ld 0 :neg
sub a
st b
out b
end
```

Tests: $5 \rightarrow 5$, $-8 \rightarrow 8$, $0 \rightarrow 0$.

Aufgabe 3: Min/Max von zwei Zahlen Idee: a und b vergleichen; hier Ausgabe in der Reihenfolge *min*, *max*.

- *Variante:* Bei Gleichheit einmal ausgeben.

MOPS-Lösungsvorschlag

```
in a
in b
ld a
cmp b
jlt amin
```

```

jeq eq
jgt bmin

out a :amin
out b
jmp #16

out a :eq
out a
jmp #16

out b :bmin
out a
end

```

Tests: $(3, 7) \rightarrow 3, 7$; $(5, 5) \rightarrow 5, 5$; $(8, 2) \rightarrow 2, 8$.

Aufgabe 4: Dreisatz: Preis pro Stück **Idee:** Gesamtpreis P (z. B. in Cent) und Anzahl n einlesen; ausgeben: *Stückpreis* $P \div n$. Es wird nur ganzzahlige Teilung durchgeführt. Die Nachkommastellen werden abgeschnitten.

- *Stolpersteine:* Division durch 0 abfangen; Datentyp als ganze Zahl.

MOPS-Lösungsvorschlag

```

; a = Gesamtpreis
; b = Anzahl
in a
in b
ld b
cmp 0
jeq zero
ld a
div b
st c
out c
ld a
mod b
st d
out d
jmp #20
ld 0 :zero
out 0
out 0
end

```

Tests: $(999, 4) \rightarrow 249$; $(10, 3) \rightarrow 3$; $(5, 0) \rightarrow 0, 0$.

Hausaufgaben (Lösungen / Erwartungshorizont)

Aufgabe 5: Summierer bis 0 (Sentinel) **Idee:** Werte nacheinander einlesen; bei 0 beenden, sonst zu sum addieren.

- *Stolpersteine:* Summe initialisieren, korrekte Abbruchbedingung.

MOPS-Lösungsvorschlag

```
ld 0
st c
in a :loop
ld a
cmp 0
jeq done
ld c
add a
st c
jmp loop
out c :done
end
```

Tests: 1, 2, 3, 0 \rightarrow 6; 5, 0 \rightarrow 5; 0 \rightarrow 0.

Aufgabe 6: Zähle positiv/negativ/Nullen I/O-Variante: Zuerst die Anzahl n einlesen, dann n Werte; am Ende Zähler ausgeben: pos, neg, zero.

- *Stolpersteine:* Zählvariable korrekt inkrementieren und vergleichen.

MOPS-Lösungsvorschlag

```
in c          ; c = n (Anzahl)
ld 0
st d          ; d = pos
st e          ; e = neg
st f          ; f = zero
st b          ; b = i (Start 0)

ld b :loop
cmp c
jgt done

in a          ; nächster Wert -> a
ld a
cmp 0
jgt pos
jeq zer

ld e          ; neg++
add 1
st e
jmp inc

ld d :pos     ; pos++
add 1
st d
jmp inc

ld f :zer     ; zero++
add 1
st f

ld b :inc     ; i++
```

```
add 1
st b
jmp loop
```

```
out d :done
out e
out f
end
```

Tests: $n = 6$; Werte $[2, -1, 0, 5, -3, 0] \rightarrow \text{pos}=2, \text{neg}=2, \text{zero}=2$.

Aufgabe 7: Einmaleins-Zeile **Idee:** Zahl n einlesen; Zähler $i = 1..10$; pro Durchlauf $i \cdot n$ ausgeben.

- *Variante:* Ausgabe in einer Zeile oder zeilenweise; hier zeilenweise.

MOPS-Lösungsvorschlag

```
in a          ; a = n
ld 1
st b          ; b = i
```

```
ld b :loop
cmp 10
jgt done
```

```
ld a
mul b
st c
out c
```

```
ld b
add 1
st b
jmp loop
```

```
end :done
```

Tests: $n = 7 \rightarrow 7, 14, 21, \dots, 70$ (10 Werte).