

## Lösungsvorschlag 5.1

Thema: MOPS — Einstieg (Basics): Lösungen zu Aufgaben 1–7

---

### Präsenzaufgaben (Musterlösungen / Erwartungshorizont)

**Aufgabe 1: Zwei Zahlen addieren** **Idee:** Zwei Werte einlesen, im Akku addieren, Summe ausgeben.

**MOPS-Lösungsvorschlag**

```
in a
in b
ld a
add b
out a
end
```

**Tests:**  $(7, 5) \rightarrow 12$ ,  $(-3, 8) \rightarrow 5$ ,  $(0, 0) \rightarrow 0$ .

**Aufgabe 2: Zähler mit Schrittweite** **Idee:** Start a ausgeben, dann wiederholt  $+c$  bis  $> b$ . Voraussetzung:  $c > 0$ ,  $a \leq b$ .

**MOPS-Lösungsvorschlag**

```
in a
in b
in c

ld a
st d
out d

ld d :loop
add c
st d
ld d
cmp b
jgt done
out d
jmp loop

end :done
```

**Tests:**  $(a=2, b=12, c=3) \rightarrow 2, 5, 8, 11$ ;  $(1, 5, 2) \rightarrow 1, 3, 5$ .

**Aufgabe 3: Fibonacci mit freien Startwerten** **I/O:**  $a=f_0$ ,  $b=f_1$ ,  $c=n$ . Gib zuerst  $f_0, f_1$ , dann  $n - 2$  weitere Glieder.

**MOPS-Lösungsvorschlag**

```
in a      ; f0
in b      ; f1
in c      ; n

out a
```

```

out b

ld c
sub 2
st d      ; rest

ld d :chk
cmp 0
jgt make
jmp end

ld a :make
add b
st e
out e

ld b
st a
ld e
st b

ld d
sub 1
st d
jmp chk

end

```

**Tests:** (1, 1, 7) → 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13; (2, 3, 6) → 2, 3, 5, 8, 13, 21.

**Aufgabe 4: Fakultät n!** **Idee:** Iterativ mit Laufvariable b von 2 bis n, Akkumulator c startet bei 1.

#### MOPS-Lösungsvorschlag

```

in a      ; n

ld 1
st c      ; res = 1

ld 2
st b      ; i = 2

ld b :loop
cmp a
jgt out

ld c
mul b
st c

ld b
add 1

```

```

    st b
    jmp loop

    out c :out
    end

```

**Tests:** 0 → 1, 1 → 1, 5 → 120.

---

## Hausaufgaben (Lösungen / Erwartungshorizont)

**Aufgabe 5: Maximum aus drei Zahlen** Idee: mx zunächst a; dann b und c vergleichen und ggf. aktualisieren.

### MOPS-Lösungsvorschlag

```

in a
in b
in c

ld a
st d          ; mx

ld b
cmp d
jgt setb
jmp checkc

ld b :setb
st d

ld c :checkc
cmp d
jgt setc
jmp print

ld c :setc
st d

out d :print
end

```

**Tests:** (3, 9, 7) → 9; (5, 5, 1) → 5; (-2, -1, -5) → -1.

**Aufgabe 6: Quersumme (Digitsumme)** Idee: Wiederholt mod 10 addieren, dann div 10; stoppen bei a=0.

### MOPS-Lösungsvorschlag

```

in a

ld 0
st b          ; sum = 0

```

```

ld a :loop
cmp 0
jeq done

mod 10
st d          ; digit

ld b
add d
st b

ld a
div 10
st a
jmp loop

out b :done
end

```

**Tests:** 0 → 0, 7 → 7, 12345 → 15, 1002 → 3.

**Aufgabe 7: Größter gemeinsamer Teiler (ggT)** **Idee:** Euklid: solange  $b \neq 0$ :  $c = a \bmod b$ ;  $a = b$ ;  $b = c$ .

#### MOPS-Lösungsvorschlag

```

in a
in b

ld b :loop
cmp 0
jeq done

ld a
mod b
st c

ld b
st a
ld c
st b
jmp loop

out a :done
end

```

**Tests:** (48, 18) → 6, (21, 14) → 7, (10, 0) → 10.