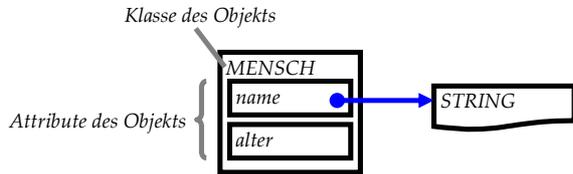


## Objektstruktur

jedes Objekt wird im Speicher irgendwie dargestellt



---

---

---

---

---

---

---

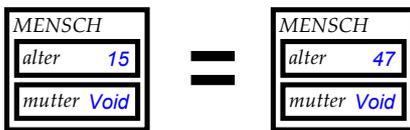
---

## Vergleichen

Objekte kann man vergleichen

`objekt_A = objekt_B`

ist gleich (True), oder ist unterschiedlich (False)



was wird verglichen?

---

---

---

---

---

---

---

---

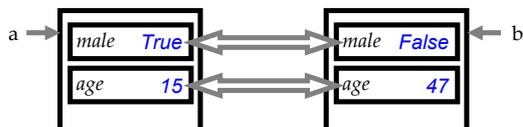
## verschiedene Gleichheiten

sind Entities gleich, wenn

- sie auf ein gleiches Objekt zeigen (*identisch*)?



- die Attribute die gleichen Werte haben (*gleichwertig*)?



---

---

---

---

---

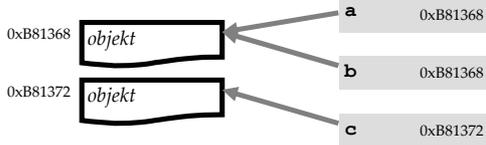
---

---

---

## was Gleichheit bedeutet

Referenzen sind Zahlenwerte



Referenzen sind gleich, wenn sie die gleichen Zahlenwerte haben

```
( a = b ) -- ist True
( a = c ) -- ist False
( b = c ) -- ist False
```

---

---

---

---

---

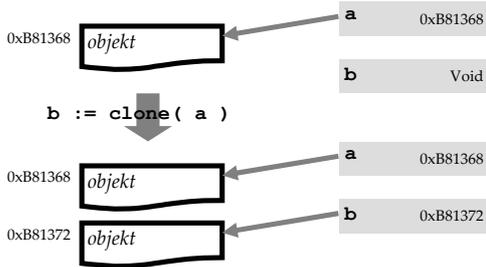
---

---

---

## Klonen

Objekte können geklont werden



was ist jetzt ( a = b ) ?

---

---

---

---

---

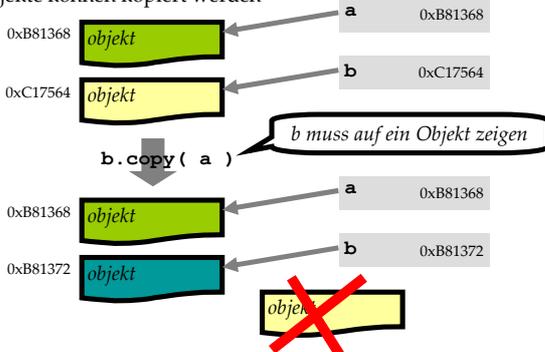
---

---

---

## ist das Gleiche wie Kopieren

Objekte können kopiert werden



---

---

---

---

---

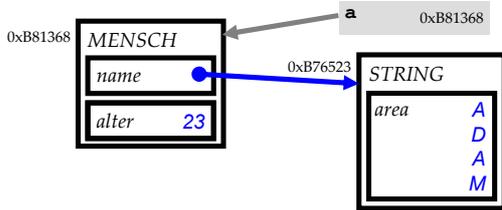
---

---

---

## ein kompliziertes Objekt

mit Referenzen auf Referenzen



was passiert bei einem `b := clone(a)`?

---

---

---

---

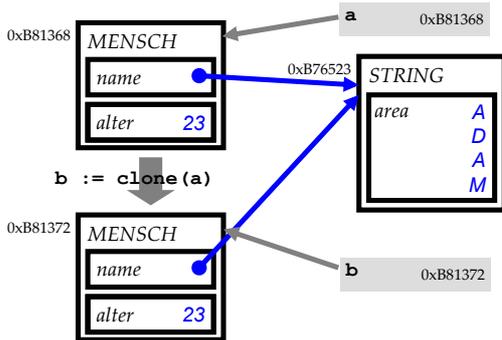
---

---

---

---

## Halbzeitig Klonen



---

---

---

---

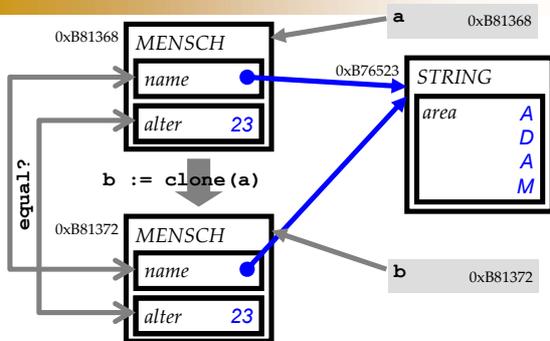
---

---

---

---

## equal(a, b)



`equal` vergleicht die Attribute der angegebenen Objekte inklusive der Referenzzahlen (blaue Pfeile), aber nicht tiefer

---

---

---

---

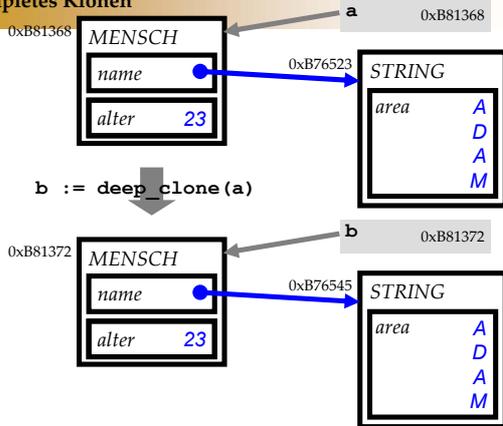
---

---

---

---

### Kompletes Klonen



---

---

---

---

---

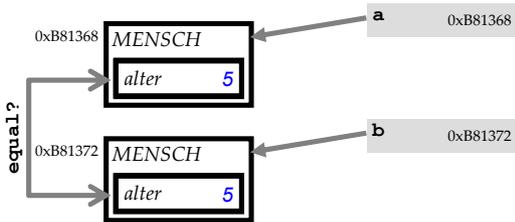
---

---

---

### deep\_equal

vergleicht alle Werte aller direkt oder indirekt referenzierten Objekte – Referenzen werden nicht verglichen (ausser Void).



---

---

---

---

---

---

---

---