Zeiger und Speicherverwaltung in C

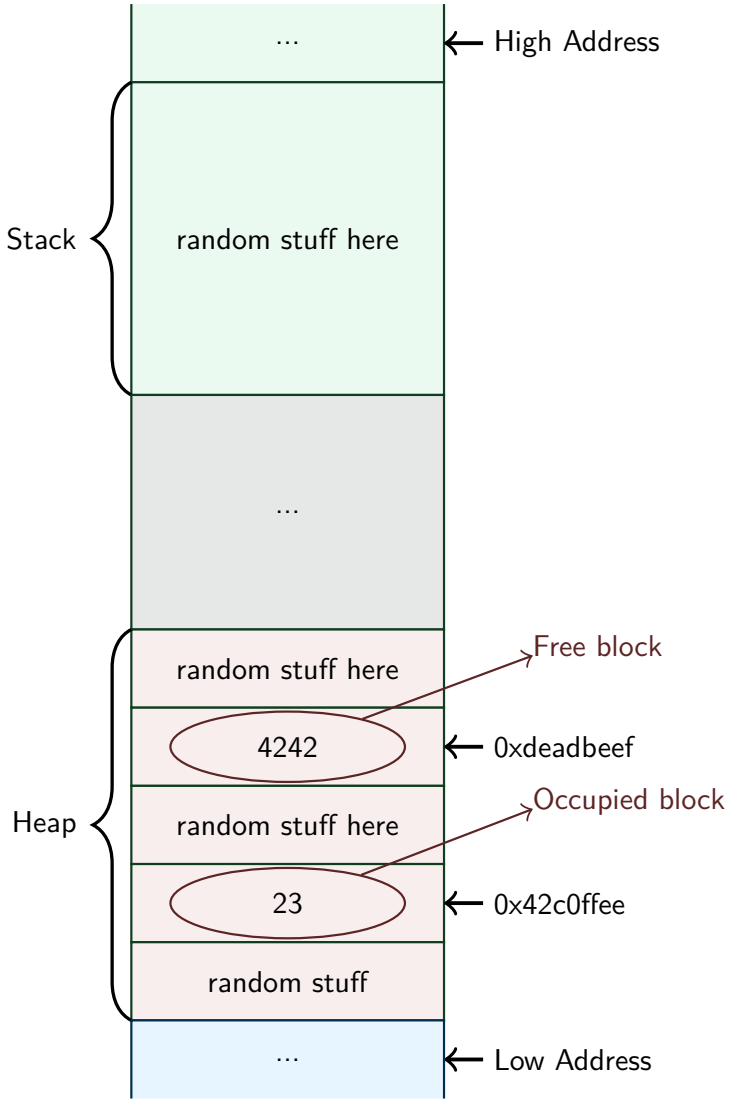
Hochschule
Bonn-Rhein-Sieg
University of Applied Sciences

Michael Welle
michael.welle@h-brs.de
18. Juni 2019

Ausgangszustand

- Stack und Heap sind mit zufälligen Daten gefüllt
- Block an Adresse 0x42c0ffee auf dem Heap sei belegt (Wert: 23)

```
int main() {
...
}
```



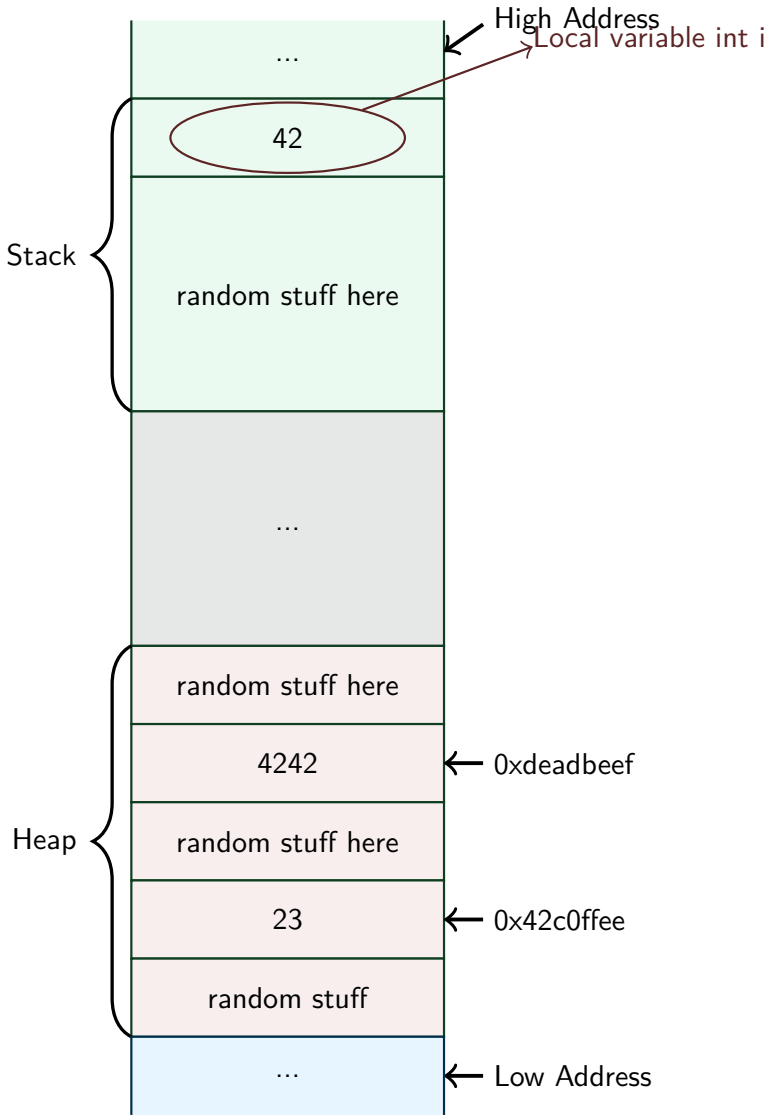
Lokale Variable auf dem Stack anlegen I

- Typ: int
- Wert: 42

```
int main() {
  int i = 42;

  printf("i: %d\n", i);
}
```

- Ausgabe: i: 42



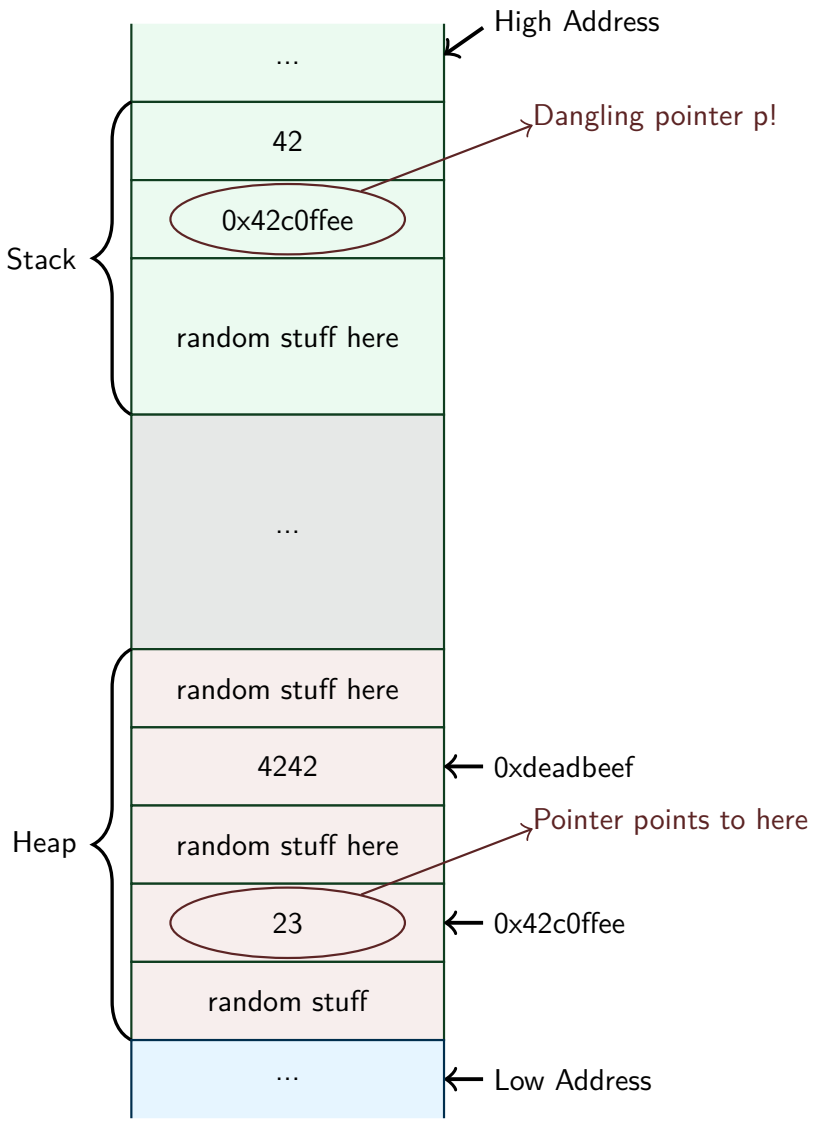
Lokale Variable auf dem Stack anlegen II

- Typ: pointer to int
- Wert: Adresse zufällig
- Obacht: 'Dangling Pointer'

```
int main() {
  int i = 42;
  int *p;

  printf("p: %p *p: %d\n",
         p, *p);
}
```

- Ausgabe: p: 0x42coffee *p: 23



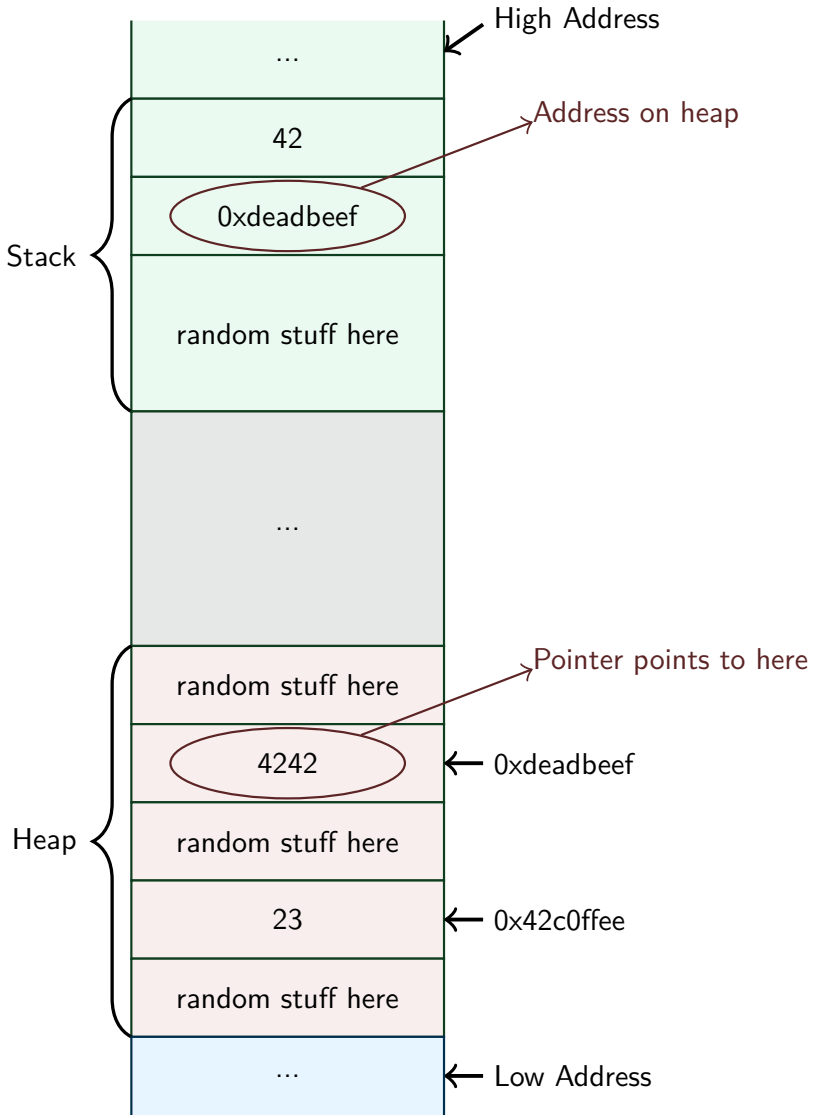
Speicher allozieren

- malloc() alloziert Speicher
  - Rückgabewert ist bei Erfolg Adresse des Speicherblocks
  - Adresse liegt auf dem Heap

```c
int main() {
    int i = 42;
    int *p;

    p = malloc(sizeof(int));
    printf("p: %p *p: %d\n",
           p, *p);
}
```

- Ausgabe: p: 0xdeadbeef *p: 4242



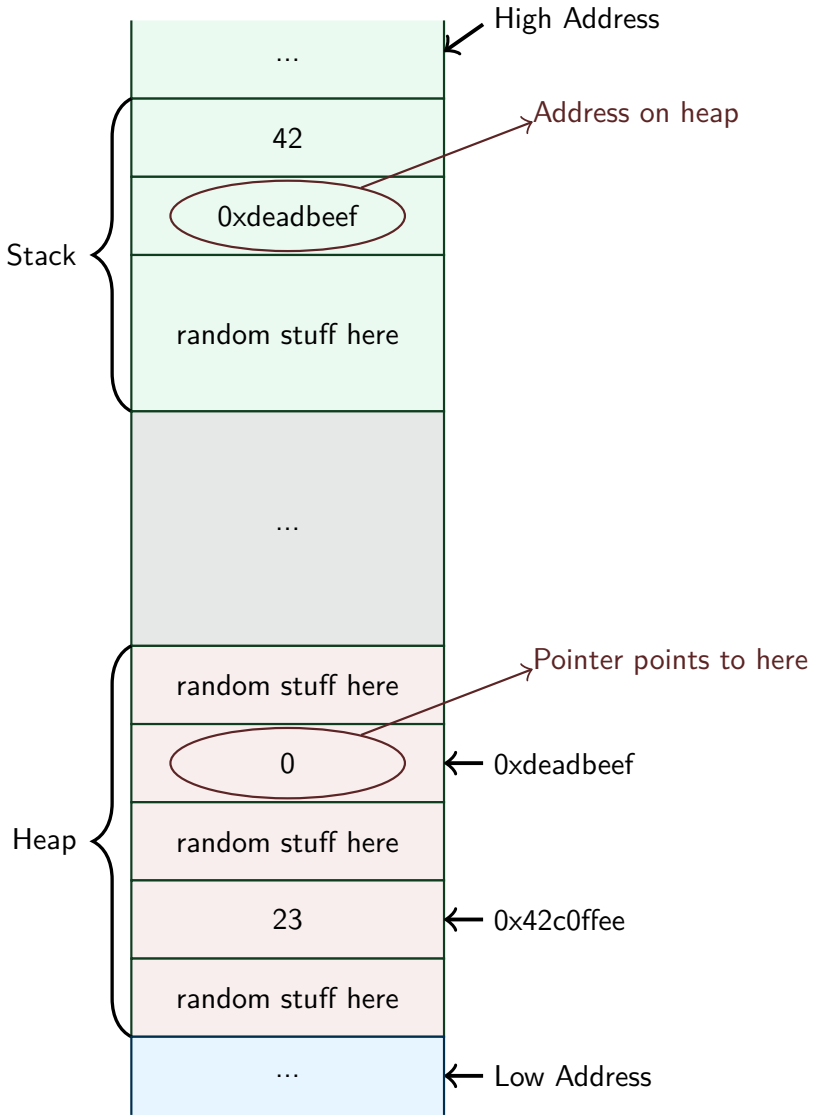
Wert schreiben

- Zeiger dereferenzieren: *p

```c
int main() {
    int i = 42;
    int *p;

    p = malloc(sizeof(int));
    *p = 0;
    printf("p: %p *p: %d\n",
           p, *p);
}
```

- Ausgabe: p: 0xdeadbeef *p: 0



Speicher freigeben

- free() ist inverse Operation zu malloc()
- Freigegebene Zeiger verweisen auf zufällige Werte

```c
int main() {
    int i = 42; int *p;
    p = malloc(sizeof(int));
    *p = 0;
    free(p);
    printf("p: %p *p: %d\n",
           p, *p);
}
```

- Ausgabe: p: 0xdeadbeef *p: 0