

# FOP Tutorium #7



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

## Rekursion und Racket





Hinweise

Objektorientiert oder Funktional?

Funktionen in Racket

Funktionen in Racket

Boolsche Logik

Verzweigungen

Rekursiv vs Iterativ

# Das steht heute auf dem Plan



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Hinweise

Integer-Division

Klammern

Objektorientiert oder Funktional?

Funktionen in Racket

Funktionen in Racket

Boolsche Logik

Verzweigungen



```
1 int a = 5 / 10;  
2 int b = 21 / 20;  
3 System.out.println(a);  
4 System.out.println(b);
```



```
1 int a = 5 / 10;  
2 int b = 21 / 20;  
3 System.out.println(a);  
4 System.out.println(b);
```

\$ 0

\$ 1

■ Achtung! Java Integer-Division!



```
1  int a = (5 + 10) * 5;  
2  int b = 5 + 10 * 5;
```



```
1 int a = (5 + 10) * 5;  
2 int b = 5 + 10 * 5;
```

\$ 75

\$ 55



```
1 int a = 5;  
2 int b = (a == 5)? (a + 5) : -2;
```





```
1 int a = 5;  
2 int b = (a == 5)? (a + 5) : -2;
```

\$ 5

\$ 10



- Klassen stehen im Vordergrund
  - ▣ Und hieraus abgeleitete Objekte
- Objekte
  - ▣ Haben einen momentanen Zustand
- Methoden
  - ▣ Gehören immer zu einer Klasse

# Das steht heute auf dem Plan



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Hinweise

Objektorientiert oder Funktional?

Funktionen in Racket

Funktionen in Racket

Boolsche Logik

Verzweigungen

Rekursiv vs. Iterativ



- Funktionen stehen im Vordergrund
  - ▣ Können als Daten weitergegeben werden
  - ▣ Haben immer einen Rückgabewert
- Eine Funktion liefert mit denselben Parametern immer diesselbe Rückgabe
- Keine Variablen
- Keine statischen Typen

# Achtung: Racket

# Das steht heute auf dem Plan



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Hinweise

Objektorientiert oder Funktional?

**Funktionen in Racket**

Funktionen in Racket

Boolsche Logik

Verzweigungen

Rekursiv vs. Iterativ

# Funktionen in Racket

## Deklaration und Aufruf



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

```
1 (define (my-function-name parameter second-parameter)
2     (+ parameter 1)
3 )
```

```
1 (my-function-name 25 #true)
```

```
1 (+ 25 23)
```



```
1  ;; Type: number ANY -> number
2  ;; Returns: The given number plus one
3  (define (my-function-name parameter second-parameter)
4      (+ parameter 1)
5  )
```





```
1 (define my-constant-name 28.25)
```

```
1 ;; Type: number ANY -> number  
2 ;; Returns: The given number plus 28.25  
3 (define (my-function-name parameter second-parameter)  
4     (+ parameter my-constant-name)  
5 )
```

# Das steht heute auf dem Plan



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Hinweise

Objektorientiert oder Funktional?

Funktionen in Racket

**Funktionen in Racket**

Boolsche Logik

Verzweigungen

Rekursiv vs. Iterativ



```
1 (+ 1 2)
2 (- 5 3)
3 (* 2 15)
4 (/ 18 5)
5 (modulo 9 4)
```



## ■ Prefixnotation

- Operator vor Operand:
- **Operator** Operand1 Operand2 .... OperandN
- + 1 2 3 4 5

## ■ Infixnotation

- Operator zwischen Operanden:
- Operand1 **Operator** Operand2
- 1 + 2 + 3 + 4 + 5
- (( (1 + 2) + 3) + 4) + 5



- Können alles sein
  - ▣ Ganze Zahlen
  - ▣ Rationale Zahlen
  - ▣ Komplexe Zahlen
  - ▣ Nichtexakte Zahlen

# Das steht heute auf dem Plan



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Hinweise

Objektorientiert oder Funktional?

Funktionen in Racket

Funktionen in Racket

**Boolsche Logik**

Verzweigungen

Rekursiv vs. Iterativ



- true
  - ▣ Auch #true oder #t
- false
  - ▣ Auch #false oder #f
- Und:
  - ▣ and
- Oder:
  - ▣ or
- Arithmetische Vergleichsoperatoren:
  - ▣ >, >=, <, <=, =

# Das steht heute auf dem Plan



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Hinweise

Objektorientiert oder Funktional?

Funktionen in Racket

Funktionen in Racket

Boolsche Logik

Verzweigungen



# Verzweigungen

## mit if



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

```
1 (if condition expression-true expression-false)
```

```
1 (if (= number 5) -2 8)
```

```
1 (if (= number 5) (function-one #true) (function-two #false 5))
```

```
1 (if (= number 5)
2     (function-one #true)
3     (function-two #false 5)
4     )
```

# Verzweigungen

## mit cond



```
1 (cond
2   [condition-one expression-one]
3   [condition-two expression-two]
4   [... ]
5   [else expression-else]
6 )
```

```
1 (cond
2   [(= number 5) #true]
3   [(= number 2) 9]
4   [... ]
5   [else #false]
6 )
```

# Das steht heute auf dem Plan



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Hinweise

Objektorientiert oder Funktional?

Funktionen in Racket

Funktionen in Racket

Boolsche Logik

Verzweigungen

**Rekursiv vs Iterativ**



```
1  int[] result = new int[5];  
2  
3  for(int i = 0; i < 5; i++) {  
4      result[i] = i;  
5  }
```



```
1 public void recursiveStep(int[] result, int currentIndex) {  
2     // Rekursionsanker  
3     if(currentIndex == result.length) {  
4         return;  
5     }  
6     result[currentIndex] = currentIndex;  
7     // Rekursiver Aufruf  
8     recursiveStep(array, currentIndex + 1);  
9 }
```

```
1 // Rekursions Start  
2 int[] result = new int[5];  
3 recursiveStep(result, 0);
```



```
1 (define (recursive-function lst)
2   (cond
3     ; Rekursionsanker
4     [(empty? lst) empty]
5     [else (cons
6             (+ 1 (first lst))
7             ; Rekursiver Aufruf
8             (recursive-function (rest lst))
9             )
10    ]
11  )
12 )
```



```
1 (define (recursive-function lst)
2   (cond
3     [(empty? lst) empty]
4     [else (cons
5              (+ 1 (first lst))
6              (recursive-function (rest lst))
7            )]
8   )
9 )
10 )
```

```
1 ; Rekursions Start
2 (recursive-function (list 1 2 3 4 5))
```

# Das steht heute auf dem Plan



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Hinweise

Objektorientiert oder Funktional?

Funktionen in Racket

Funktionen in Racket

Boolsche Logik

Verzweigungen

Rekursiv vs Iterativ





- Arrays haben eine feste Länge
- Man kann auf einen beliebigen Index zugreifen



- Listen haben eine variable Länge
- Man kann nur auf
  - ▢ Das erste Element mit `(first ....)` zugreifen
  - ▢ Den Rest mit `(rest ....)` zugreifen
- Man erstellt sie über `(list element1 element2 .... elementN)`
- Man kann über `(empty? ....)` prüfen, ob sie leer ist
- Eine leere Liste erstellt man über `empty`
- Mit `(append lst1 lst2)` konkateniert man zwei Listen
- Mit `(cons element1 lst)` fügt man vorne an eine Liste ein neues Element an



---

# Live-Coding!