

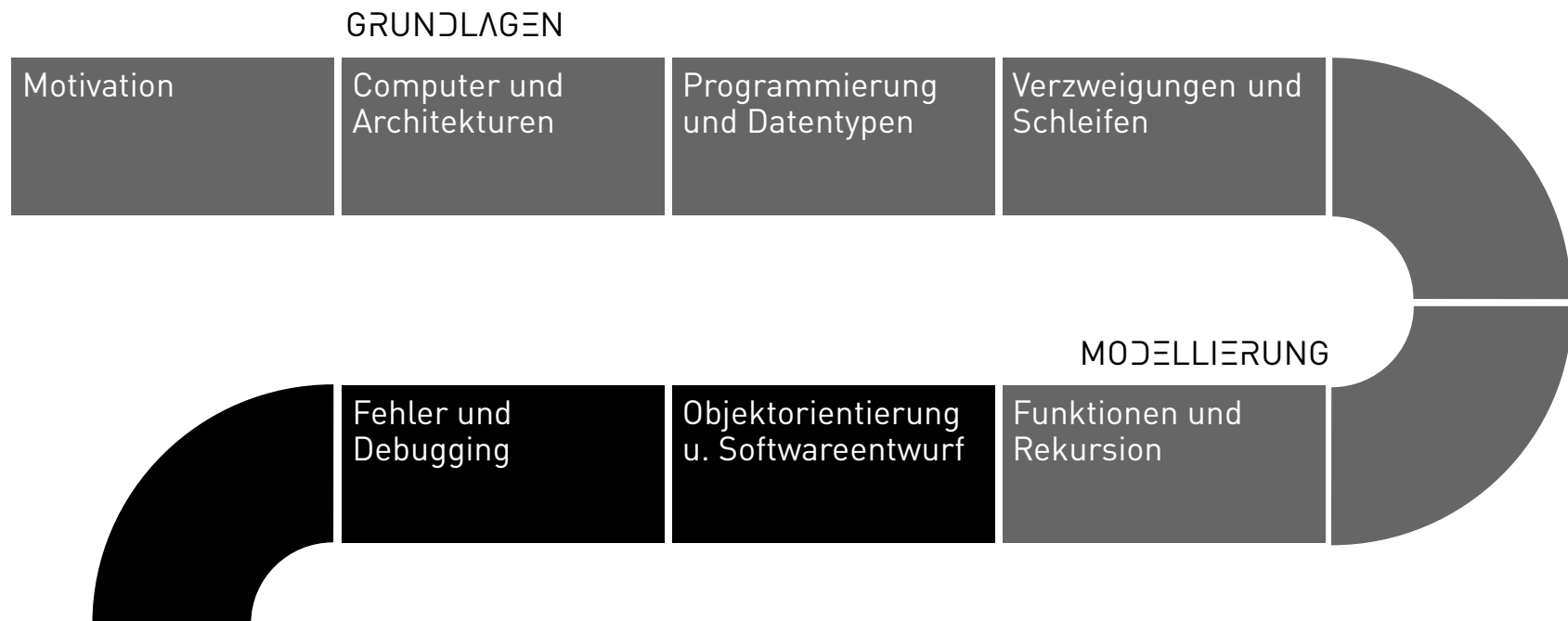
programmierung und datenbanken

Joern Ploennigs

Rekursion

MIDJOURNEY: FRACTAL

ABLAUF



REKURSION - ALLGEMEIN



Definition: Rekursion

Rekursion (lateinisch *recurrere* – ‚zurücklaufen‘) ist ein prinzipiell unendlicher Vorgang, der sich selbst als Teil enthält oder mithilfe von sich selbst definierbar ist. In der Informatik geschieht Rekursion immer dann, wenn eine Funktion *sich selbst aufruft*.

- Typische Anwendungen sind Divide-and-Conquer-Algorithmen und Kombinatorische Probleme

REKURSION IN PYTHON

Rekursion in Python erreicht man indem eine Funktion sich selbst wieder aufruft.

```
def rekursive_funktion():  
    Statement1  
    rekursive_funktion()
```

BEISPIEL: FAKULTÄT

Die Fakultät einer Zahl ist definiert als Produkt der natürlichen Zahlen von **1** bis *n*

```
def factorial_rekursiv(x):  
    if x > 1:  
        return x * factorial_rekursiv(x - 1)  
    else:  
        return 1
```

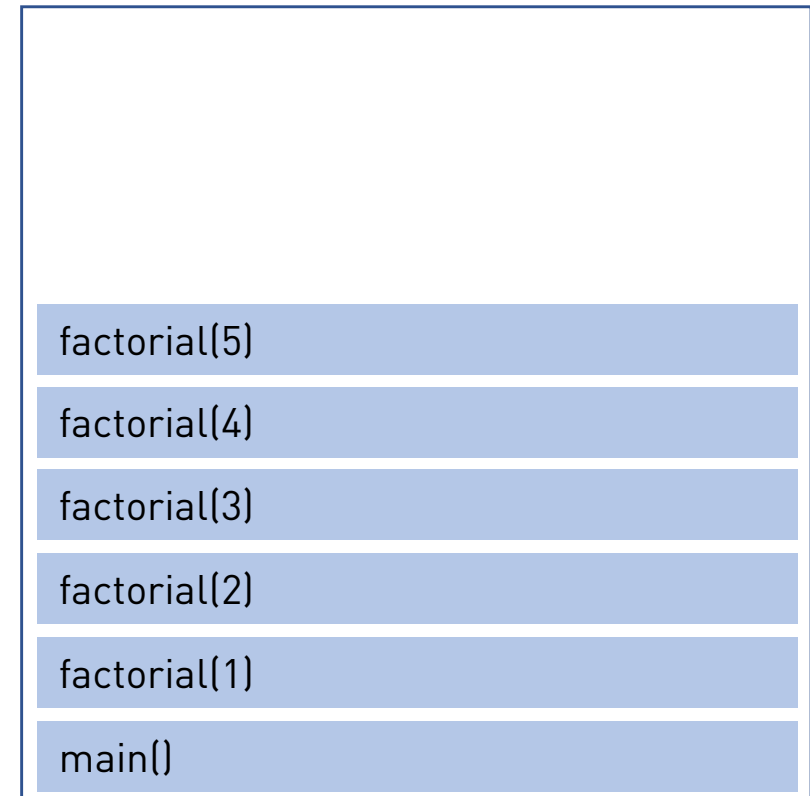
ACHTUNG: ENDLOSREKURSION

- Bei rekursiven Funktionen gibt es das selbe Problem, wie bei while-Schleifen: Sie können sich (theoretisch) endlos verzweigen!
- Deshalb sollte mindestens ein Pfad in der Funktion nicht rekursiv sein.

HINTERGRUND: STACK OVERFLOW FEHLER

- Der Stack ist eine Liste in der nachvollzogen wird welche Funktionen gerade aufgerufen wurden
- Damit ist bekannt, wohin man zurückkehrt, wenn eine Funktion beendet wird
- Bei endloser Rekursion, wird die Liste unendlich groß

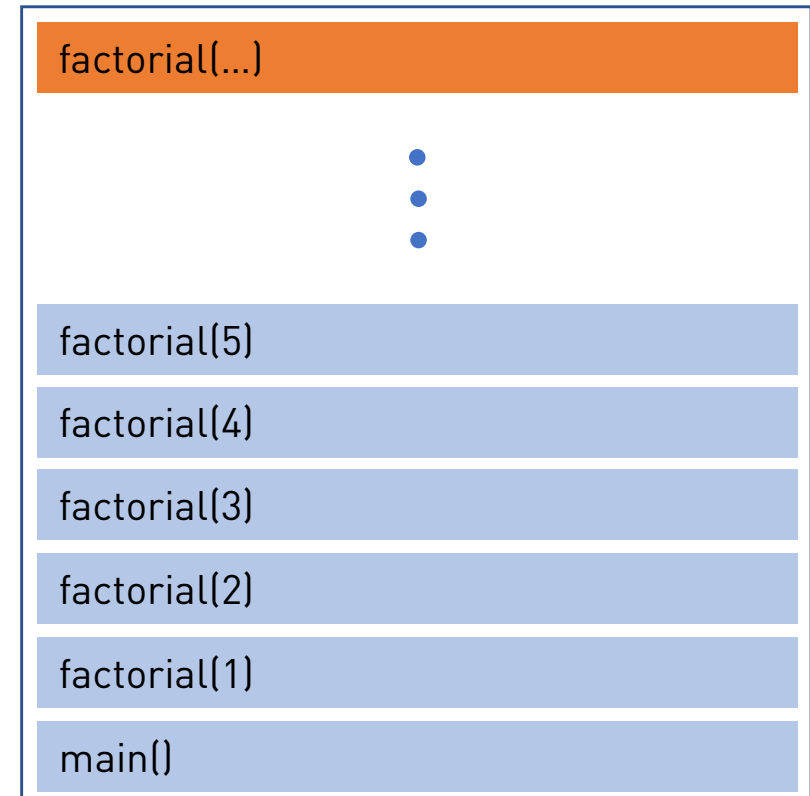
Stack-Größe



HINTERGRUND: STACK OVERFLOW FEHLER

- Der Stack ist eine Liste in der nachvollzogen wird welche Funktionen gerade aufgerufen wurden
- Damit ist bekannt, wohin man zurückkehrt, wenn eine Funktion beendet wird
- Bei endloser Rekursion, wird die Liste unendlich groß
- Es kommt bei endloser Rekursion zu Stack-Overflow-Fehlern
- Es kommt zum harten Absturz des Programmes

Stack-Größe



HEAP VS STACK

Definition: Stack

Der Stack ist ein Speicherbereich, in dem Funktionsaufrufe und deren lokale Variablen nach dem LIFO-Prinzip (Last In First Out) verwaltet werden. Jeder neue Funktionsaufruf wird oben auf den Stack gelegt und beim Beenden wieder entfernt. Ist der Stack voll, kommt es zum StackOverflow-Fehler.

- Für Funktionsaufrufe
- LIFO-Prinzip
- Begrenzter Speicher

Definition: Heap

Als Heap bezeichnet man einen Speicherbereich, in dem Variablen verwaltet werden. Der Heap ist im Gegensatz zum Stack nicht begrenzt sondern wächst dynamisch mit dem Bedarf. Speicher im Heap wird nach dem FIFO-Prinzip (First In First Out) verwaltet und muss explizit freigegeben werden.

- Für Variablen
- FIFO-ähnlich
- Dynamisch groß (RAM)

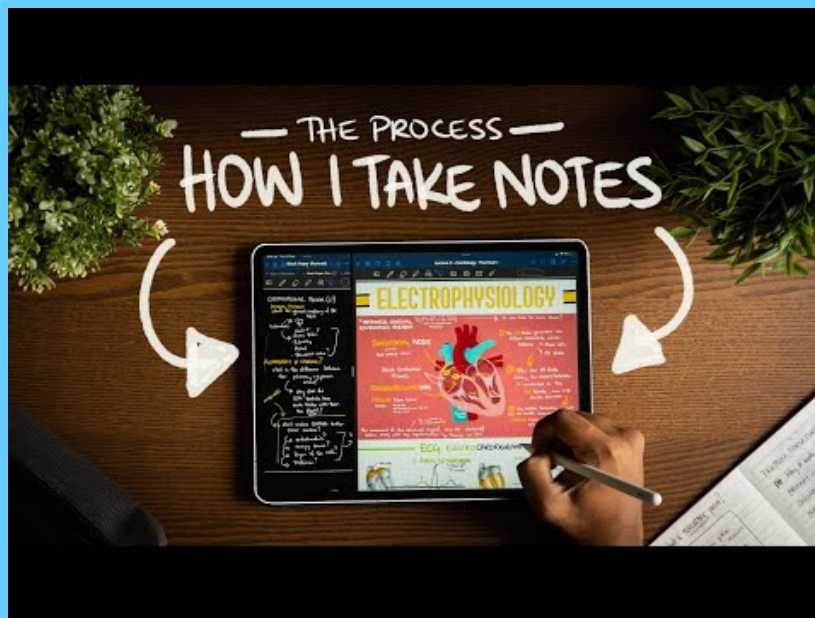
LESSON LEARNED

©Midjourney: Six Sense

Welche Lerntypen gibt es?

LESSON LEARNED - NACHARBEIT

- **S**urvey (Überblick gewinnen): Blättert durch ein Thema und gewinnt einen Überblick
- **Q**uestion (Fragen): Notiert euch Fragen zu Punkten die ihr nicht versteht.
- **R**ead (Lesen): Lest eure Notizen durch; Hebt Schlüsselwörter hervor; Recherchiert zu den Fragen.
- **R**ecite (Wiedergeben): Rekapituliert jeden Abschnitt (Inhalt, Schlüsselwörter, Zusammenhänge). Strukturiert euch die Inhalte, z.B. mit Mindmaps. Wiederholt Gelerntes mehrmals (Karteikarten).
- **R**evue (Rückblick): Wiederholt gedanklich die wichtigsten Punkte und beantwortet eure Fragen.



MINDMAP

- Man arbeitet von innen nach außen
- Reduziert Themen auf einzelne Begriffe
- Man entwickelt automatisch eine Struktur
- Nutzt Farben und Symbole
- Verweise zwischen Begriffen erschaffen

fragen?

