# Komplexität und Algorithmen - Kontrollfragen


**Dozent:** Prof. Dr. Michael Eichberg

**Kontakt:** michael.eichberg@dhbw.de, Raum 149B


**Version:** 1.0.1

# Dynamische Programmierung

## 0.1. Einsatz von dynamischer Programmierung

Wann ist es sinnvoll, dynamische Programmierung einzusetzen?

## 0.2. Minimale Anzahl an Münzen

Gegeben sei ein Betrag `n` und eine Liste von Münzen `coins`. Implementieren Sie eine naive rekursive Funktion `minCoins(n: int, coins: list[int]) -> int`, die die minimale Anzahl an Münzen zurückgibt, die benötigt wird, um den Betrag $n$ zu erreichen.

## 0.3. Minimale Anzahl an Münzen mit dynamischer Programmierung

Stellen Sie die Funktion `minCoins(n: int, coins: list[int]) -> int` so um, dass sie dynamische Programmierung einsetzt.

# Folgen

## 0.4. Wichtige Grenzwerte

Wie sind die Grenzwerte der folgenden Folgen:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{q^n}{n!} \text{ für } q \in \mathbb{C} \qquad \text{und} \qquad \lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{n}$$

## 0.5. Konvergenz einer Folge

Gegen welchen Wert konvergiert die Folge: $a_n = \frac{n^3+n^2+1}{n^4}$

Wie gehen Sie vor, um den Grenzwert einer Folge zu bestimmen?

# Analyse des asymptotischen Verhaltens

## 0.6. Asymptotisches Verhalten

Bestimmen Sie das asymptotische Verhalten der folgenden Funktionen:

$$f(x) = \frac{\ln x}{\log_2 x} \quad \text{für } x \to \infty$$

# Landau-Notation

## 0.7. Landau-Notation - Prüfen Sie die folgenden Aussagen

- Sei $f \in O(g)$. Ist dann auch $f \in \Omega(g)$?
- $\Theta(g) \subseteq O(g)$
- Sei $\lim_{x\to\infty} \frac{f_1(x)}{f_2(x)} = \infty$. Ist dann $f_1(x) \in \Omega(f_2(x))$?
- Sei $\lim_{x\to\infty} \frac{f_1(x)}{f_2(x)} = 5$. Ist dann $f_1(x) \in \Omega(f_2(x))$ oder $f_1(x) \in O(f_2(x))$ oder $f_1(x) \in \Theta(f_2(x))$?

# Rekurrenz-Gleichungen und das Master Theorem

## 0.8. Anwendung des Master-Theorems

Analysieren Sie die folgenden Rekurrenz-Gleichungen mit Hilfe des Master-Theorems:

1. Gegeben sei: $T(n) = 9 \cdot T(n/3) + 3n^2 \log_2 n$.
2. Gegeben sei: $T(n) = 1 \cdot T(n/4) + \frac{1}{3}n^2$.