

AUFGABE:

Türme von Hanoi (siehe Vorlesung)

- Bewege die Scheiben von Alpha nach Omega.
- Es darf aber immer nur eine Scheibe bewegt werden
- und nie darf eine Scheibe auf eine kleinere bewegt werden.

Lösung: Divide & Conquer-Strategie

```
PROCEDURE BewegeTurm(hoehe: CARDINAL; von, ueber, nach: TEXT) =  
BEGIN
```

```
  IF hoehe > 0 THEN  
    BewegeTurm(hoehe - 1, von, ueber, nach);  
    DruckeZug(hoehe, von, nach);  
    BewegeTurm(hoehe - 1, ueber, nach, von);  
  END;
```

```
END BewegeTurm;
```

Start erfolgt dann mit: `BewegeTurm(4, "ALPHA", "OMEGA", "DELTA");`

Aufwandsabschätzung:

Aufwand, um Turm der Höhe n zu bewegen, setzt sich zusammen aus zweimal dem Aufwand für einen Turm der Höhe $n - 1$ und dem Aufwand für einen Zug c_1 :

$$A(0) = 0$$

$$A(n) = A(n - 1) + c_1 + A(n - 1) = 2 * A(n - 1) + c_1 \text{ für } n > 0$$

⇒ Addition von c_1 auf beiden Seiten:

$$A(n) + c_1 = 2 * (A(n - 1) + c_1)$$

⇒ Es sei: $B(n) = A(n) + c_1 \Rightarrow A(n) = B(n) - c_1$

$$B(n) = 2 * B(n - 1)$$

⇒ Der Aufwand verdoppelt sich also mit jeder Zunahme der Höhe um eins:

$$B(n) = c_2 * 2^n$$

Bestimmung der unbekannten Konstanten c_1 und c_2 :

$$B(0) = c_2 = A(0) + c_1 = c_1$$

$$\Rightarrow A(n) = B(n) - c_1 = c_1 * 2^n - c_1$$

⇒ Aufwand $O(2^n)$

Zahlen: $2^{10} = 1024$
 $2^{20} = 10^6$
 $2^{64} = 18,4 * 10^{18}$
1 Sekunde pro Scheibe entspricht ≈ 580 Milliarden Jahre