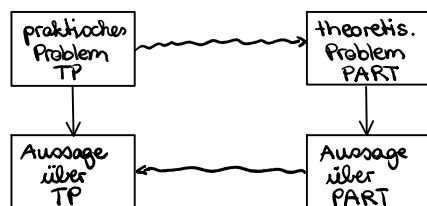


# §0. Geschichte AuB

Mittwoch, 18. Oktober 2023 10:41

Was hat "theoretische Informatik" mit der Praxis zu tun?



## Transportproblem TP

- Anzahl  $m$  von LKW's ( ? )
- Anzahl  $n$  von Paketen ( ? )

formal aufwändig: Aufgabe: Entwerf einen billigen Transportplan!

## Partition PART

geg: Zahlen  $a_1, a_2, \dots, a_n$

formal einfach: Frage: Existiert ein  $I \subseteq \{1, \dots, n\}$  mit  $\sum_{i \in I} a_i = \sum_{i \notin I} a_i$ ?

Beob: eine einfache Lsg für TP liefert eine einfache Lsg für PART

Idee: Übersetze PART in TP und nutze die (angenommen) einfache Lsg für TP als Unterprogramm für PART

Geg: Eine Eingabe für PART:  $a_1, \dots, a_n$   
setzen:  $A =_{\text{df}} a_1 + a_2 + \dots + a_n$

Konstruieren: eine Eingabe für TP:  $\cdot$  2 LKW mit Kapazität  $A/2$   
 $\cdot$   $n$  Pakete mit Kapazität  $a_1, a_2, \dots, a_n$  (alle mit demselben Start bzw. Zielort)

Frage: Reichen diese 2 LKW für den Transport?

WISSEN: PART ist ein NP-schweres Problem, d.h. es gibt keine "einfache Lsg"

Beobacht: Wenn es keine "einfache Lsg" für PART gibt, dann kann es auch keine "einfache Lsg" für TP geben

Konsequenz: Wenn ich keine optimale Lsg bekomme, dann möchte ich eine Näherungslsg.

nächste Frage: Wie gut ist die Näherungslsg?  
Kann ich eine gewisse Qualität sichern?

## Typische Fragestellung der theoretischen Informatik

Automaten: 1) Was sind Automaten

2) Wieso können Automaten rechnen?

3) Welche Probleme / Sprachen lassen sich so charakterisieren?

4) Wie lassen sich die Sprachen erzeugen?

Berechenbarkeit: 1) Was ist ein Algorithmus?

2) Was ist eine berechenbare Funktion?

3) Was ist ein lösbares Problem?

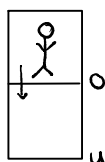
4) Was ist eine realisierbare Sprache?

Komplexität: 1) Was ist ein effizienter Algorithmus?

2) Welche Probleme sind effizient lösbar?

Das P- NP- Problem 1-Million-Dollar-Frage :-

Kleines Bsp: "Kleiner Fahrstuhl"



Zwei Zustände:

1. Fahrstuhl ist oben
2. Fahrstuhl ist unten

Vier Eingaben:

- im Fahrstuhl will jemand nach oben
- im Fahrstuhl will jemand nach unten
- oben wartet jemand
- unten wartet jemand