

Lineare Optimierung

(math. Ergänzungsfach / Theor. Inf.)

- V: Mi.: 9 – 11, RUD 26, 1'307
Do.: 13 – 15, RUD 26, 1'307
- Ü: Do.: 15- 17, RUD 26, 1'307

Lineare Optimierung

math. Ergänzungsfach / HK Theor. Inf.

- Skript:

<http://www2.informatik.huberlin.de/~popova/VorlesungOpti16.html>

- Prüfung: mündlich (Zulassung: mind. 50% der HA richtig)

Lineare Optimierung

- **Reales Problem:** - Gewisse Bedingungen / Restriktionen **gegeben**

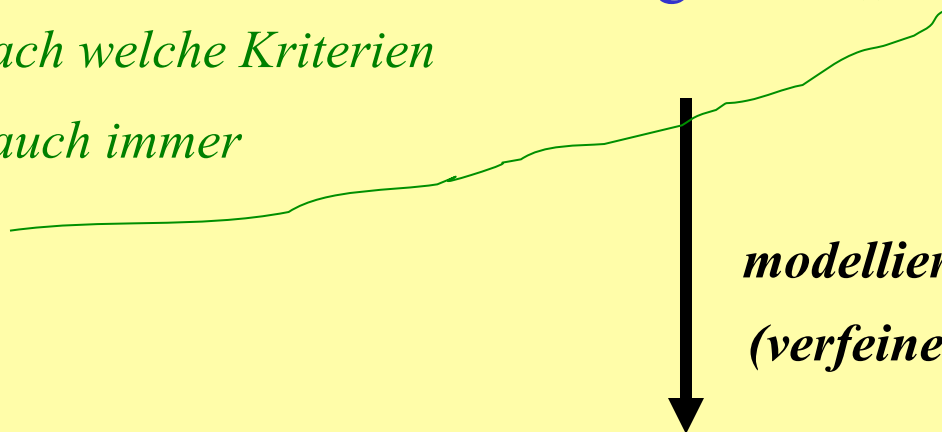
- Unser **Ziel** ist, unter allen Lösungen die „beste“ zu finden.

nach welche Kriterien

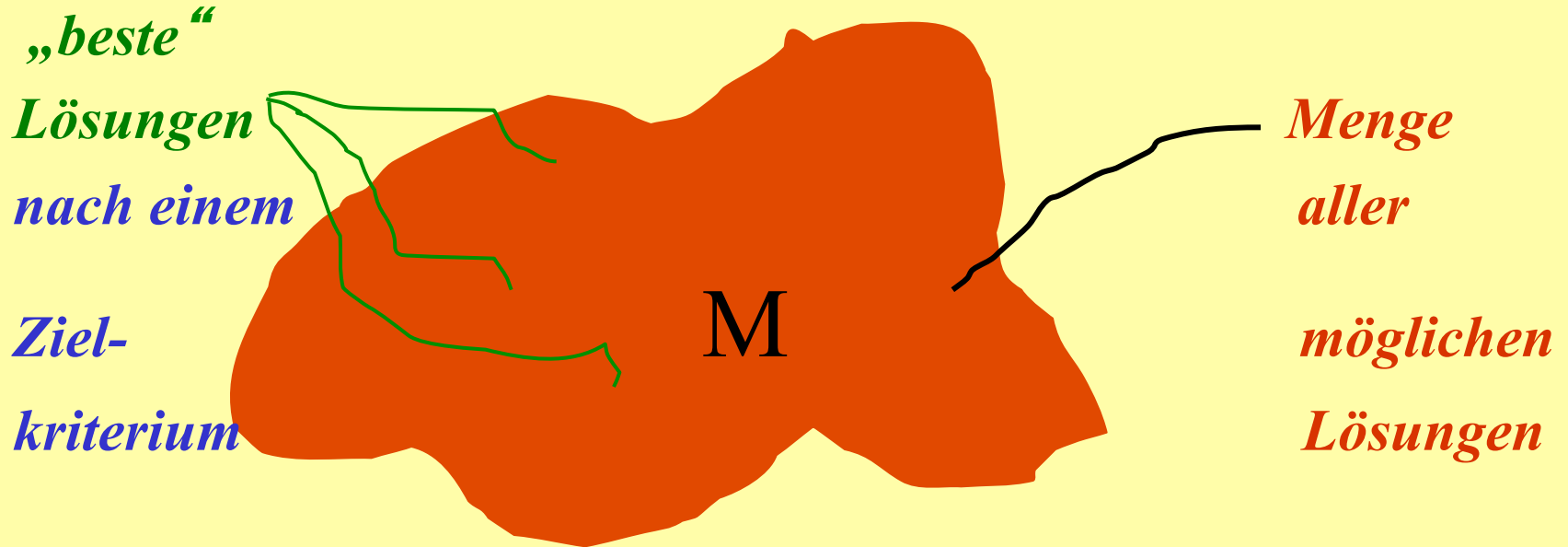
auch immer

modellieren

(verfeinern, präzisieren)



- **Math. Problem:**



(P) *min/max* { $f(x) \mid x \in M$ } – allg. Aufgabe

Zielkriterium



Restriktionsmenge



- **Wenn:** **f** – *lin. Funktion* $f(x) = c_1x_1 + \dots + c_nx_n + c_0$
und **M** *durch lin. Funktionen beschrieben*

$$g_i(x) = a_{i1}x_1 + \dots + a_{i,n}x_n - b_i$$

mit

$$M = \{x \in R^n \mid g_i(x) \leq 0, \quad i = 1, \dots, m\}$$

dann ist

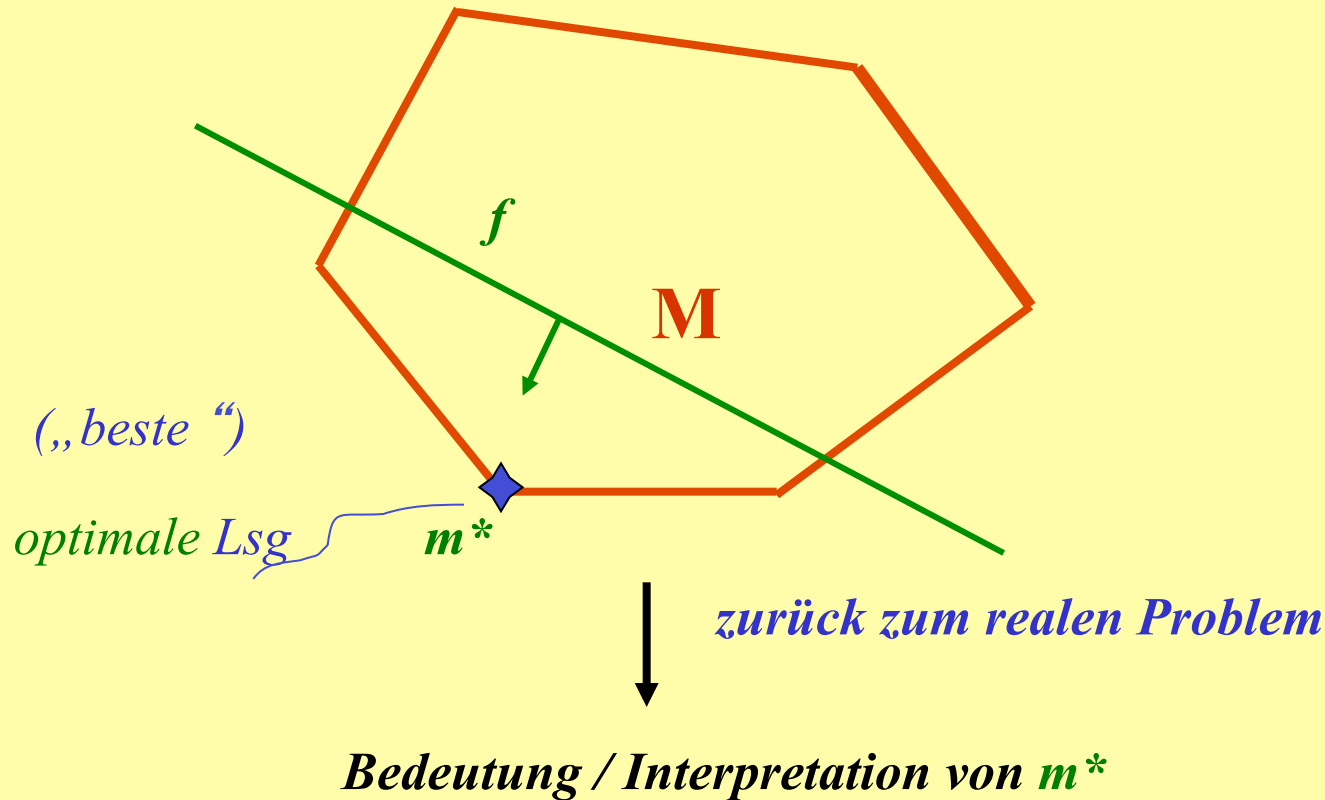
$$(P) \min / \max \{ \langle c, x \rangle \mid Ax \leq b \},$$

$$x \in R^n, \quad c \in R^n, \quad b \in R^m, \quad A - \text{Matrix}$$

d. Typs (m,n) **lin. Optimierungsaufgabe**

Lösen der math. Aufgabe

- Simplex Verfahren
- Dualität
- Chatchijan-Methode
- ...



Bearbeitungsprozeß

1.

reales Problem

(mehr oder weniger wahr)

verfeinern/präzisieren

2.

math. Modell

$$\min \{f(x) | x \in M\}$$

Lösen der Aufgabe

3.

**Lösung $m^* \in M$
erhalten**

zurück zum realen
Problem

4.

**Bedeutung von
 m^***

Anwendungen

- Technik
- Wirtschaft
- Politik
- etc.
- Wir werden hier kennenlernen:
 - die klassische Transportaufgabe
 - parametrische Optimierung
 - Spieltheorie

Die Transportaufgabe

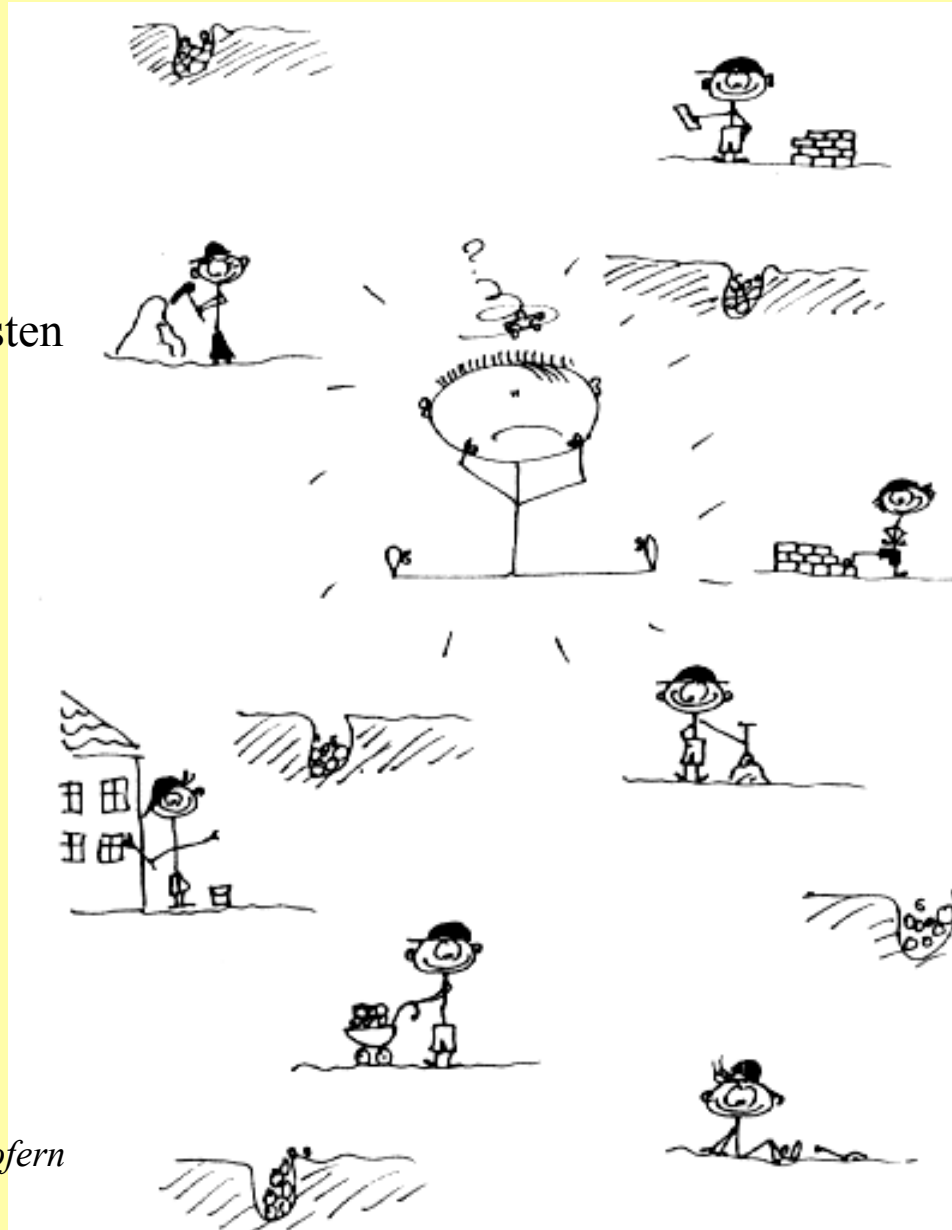
- Haben:

- 5 Kiesgruben K_i
- 7 Baustellen B_j
- c_{ij} Euro Transportkosten pro
1 Einheit Kies von
 K_i nach B_j

- Gesucht:

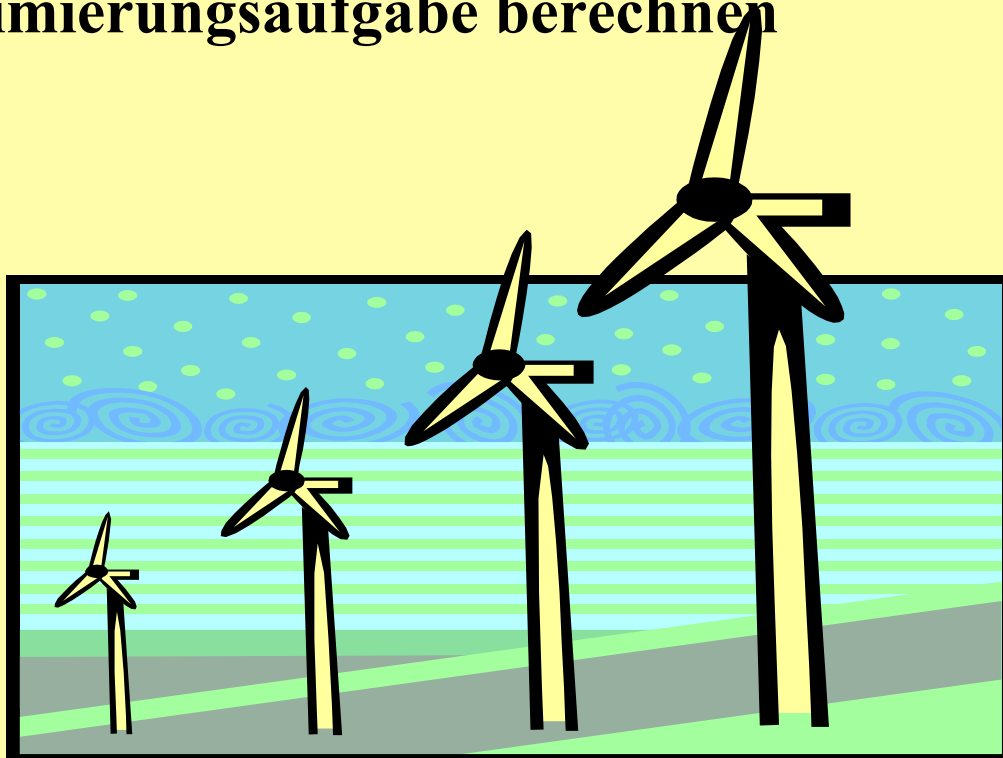
**Transportplan
mit
minimalen
Kosten!**

*(alle Baustellen beliefert, sofern
möglich)*



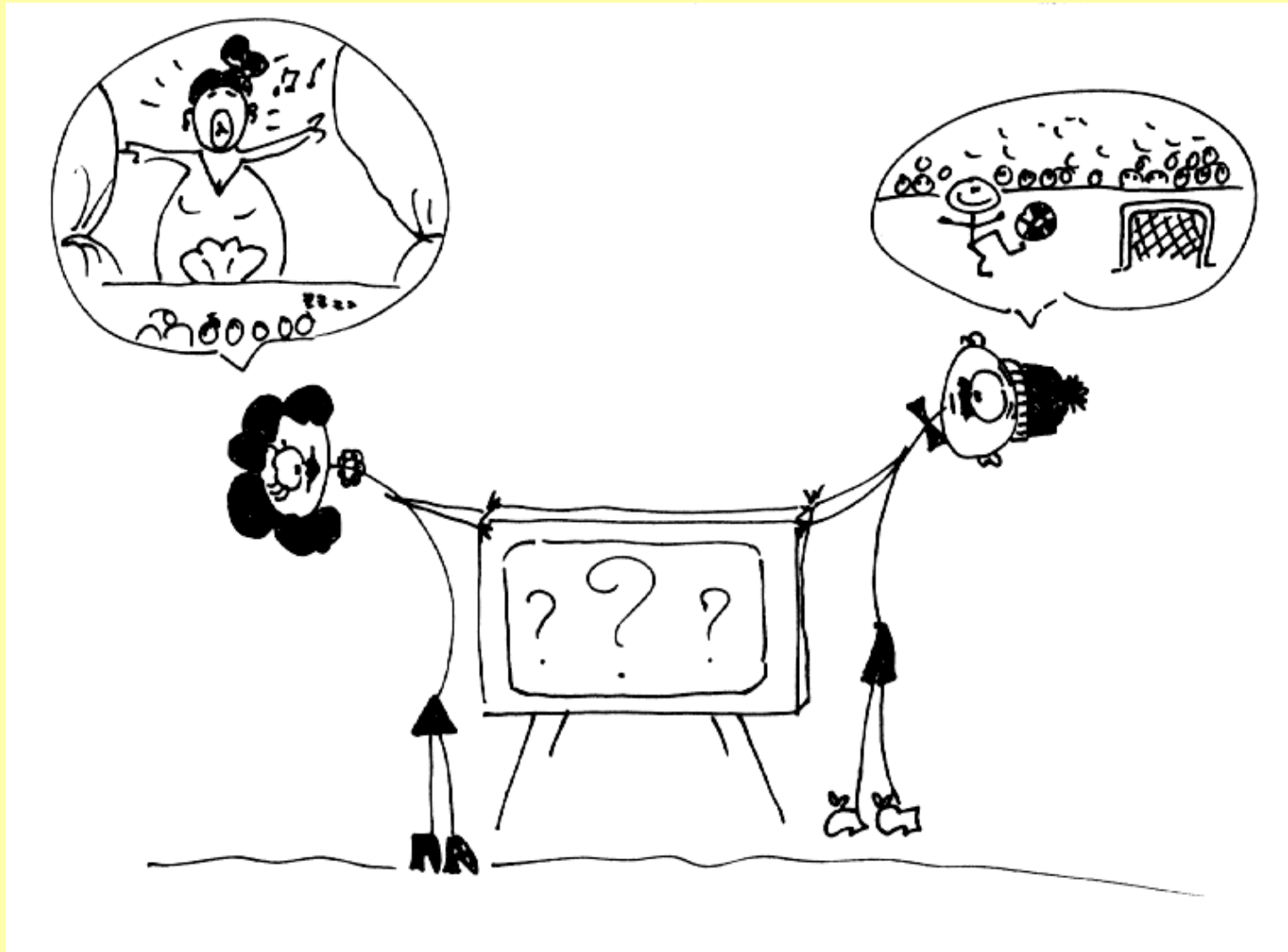
Parametrische Optimierung

- **Muß:** Bedarf an Strom zu jeder Stunde decken
- **Ziel:**
 1. Minimale Produktionskosten, d.h. keine (große) Überproduktion
 2. Schnelle Reaktion, d.h. nicht immer eine neue Optimierungsaufgabe berechnen



Spieltheorie

Theater oder Fußball? - das ist hier die Frage!



Und jetzt beginnt die Arbeit.

Aufgabe 1

Ein Ernährungsberater bereitet eine Diät vor, die aus zwei verschiedenen Lebensmitteln A und B besteht. Jede Einheit von A beinhaltet 20g Eiweiß, 12g Fett, 30 g Kohlhydrate und kostet 60 Cent. Jede Einheit des Lebensmittels B beinhaltet 30g Eiweiß, 6g Fett, 15g Kohlhydrate und kostet 40 Cent.

Die Diät muss folgende Minimumanforderungen erfüllen:
Sie muss mindestens 60g Eiweiß, mindestens 24g Fett und mindestens 30g Kohlhydrate beinhalten.

Wie viel Einheiten von jedem Lebensmittel muß die Diät beinhalten, so dass die Minimumanforderungen erfüllt sind und dabei minimale Kosten entstehen?