



# CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL

Institut für Informatik, AG Algorithmische Optimale Steuerung  
Prof. Dr. T. Slawig, S. Berndt, M. Maack, J. Reimer, L. Rohwedder

Do 25. Oktober 2018

## Einführung in Operations Research

### Präsenzblatt 1

#### Präsenzaufgabe 1.1

Formulieren Sie folgendes Problem als lineares Optimierungsproblem in Standardform:

Es stehen  $m$  verschiedene Nahrungsmittel zu Verfügung. Jedes Nahrungsmittel  $i$  kostet pro Einheit einen Preis  $p_i$ . Weiter gibt es  $n$  Nährstoffe. Für eine gesunde Ernährung sollte man täglich mindestens  $s_j$  Einheiten und maximal  $t_j$  Einheiten des Nährstoffes  $j$  aufnehmen. Jedes Nahrungsmittel  $j$  beinhaltet  $a_{ij}$  Einheiten des Nährstoffes  $i$ . Wie kann man sich mit minimalen Kosten gesund ernähren?

#### Präsenzaufgabe 1.2

Formulieren Sie folgendes Problem als lineares Optimierungsproblem in Standardform.

Für  $m$  verschiedene Produkte stehen  $n$  verschiedene Produktionsstandorte zu Verfügung. Jedes Produkt kann an jedem Standort produziert werden. Durch die Produktion von einer Einheit von Produkt  $i$  an Standort  $j$  entstehen Kosten in Höhe von  $c_{ij}$ . Es werden mindestens  $t_i$  Einheiten von jedem Produkt  $i$  benötigt. Wie viel Einheiten von welchen Produkten soll an welchen Standorten produziert werden, um die Anforderung an die Stückzahl zu erfüllen und die Produktionskosten zu minimieren?

#### Präsenzaufgabe 1.3

Sei

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & -4 \end{pmatrix} \text{ und } b := \begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}.$$

- Bestimmen Sie alle zu  $A$  zugehörige Basen.
- Bestimmen Sie für jede Basis von  $A$  die zugehörige Basislösung von  $Ax = b$ .
- Was sind jeweils die zugehörigen Basisvariablen und Nichtbasisvariablen?
- Ist die jeweilige Basislösung degeneriert? Ist Sie zulässig?

#### Präsenzaufgabe 1.4

Geben Sie ein Problem an, welches nicht als lineares Optimierungsproblem formuliert werden kann.

#### Präsenzaufgabe 1.5

Was sagt der Fundamentalsatz der linearen Programmierung aus?