

## Übungsserie 2

**Ausgabe:** 03.11.2022

**Abgabe:** 16.11.2022

Gehen Sie bei den Aufgaben wie folgt vor:

1. Stellen Sie ein mathematisches Modell auf (LP).
2. Laden Sie sich das Paket *GLPK* herunter: <https://www.gnu.org/software/glpk/>
3. Erstellen Sie ein Modell mit *GNU MathProg*, so dass Modell und Daten getrennt sind.
4. Lösen Sie das Problem mit den Originaldaten und mit alternativen Datensätzen. Variieren Sie auch die Problemgröße.

**Aufgabe 1.** Ein Kabelhersteller produziert 2 Arten von Kabeln (I und II). Dazu benötigt er Kupfer und Kunststoff. Für 100 m von Kabel I werden 12 kg Kunststoff und 4 kg Kupfer benötigt. Mit 6 kg Kunststoff und 12 kg Kupfer können 100 m von Kabel II produziert werden. Der Hersteller erzielt mit 100 m Kabel I einen Gewinn von 150 € und 100 € mit 100 m Kabel II. Wie sieht ein gewinnmaximierender Produktionsplan aus, wenn nur 252 kg Kunststoff und 168 kg Kupfer vorrätig sind?

**Aufgabe 2.** Ein Betrieb ist durch vorhandene freie Kapazitäten in der Lage, einmalig (für genau ein Jahr) ein Produkt zusätzlich in den Produktionsplan aufzunehmen. Für dieses Produkt besteht in den einzelnen Quartalen folgender Bedarf (ME ... Mengeneinheiten):

- 1.Quartal: 4000 ME   2.Quartal: 5000 ME   3.Quartal: 3000 ME  
4.Quartal: 2000 ME

Zur Herstellung dieses Produkts kann der Betrieb zwei Maschinentypen  $M_1$  und  $M_2$  einsetzen, die mit unterschiedlichem Kostenaufwand arbeiten. Die freien Kapazitäten für die einzelnen Quartale und die Kosten sind in den folgenden Tabellen angegeben (GE... Geldeinheiten,  $Q_i$  ...  $i$ -tes Quartal):

[ME]	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$
$M_1$	2000	5000	4000	1000
$M_2$	3000	2000	1000	1000

[GE/ME]	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$
$M_1$	3	1	2	4
$M_2$	2	1	5	4

Es besteht die Möglichkeit, im Voraus für die nachfolgenden Quartale zu produzieren. Dabei entstehen Lagerhaltungskosten von einer Geldeinheit pro Mengeneinheit und Quartal. Die Kosten der Produktion sollen minimiert werden.

**Aufgabe 3.** Eine Dozentin möchte  $n$  Studenten einzeln mündlich prüfen. Dafür stehen  $n$  Termine zur Verfügung. Jeder Student darf eine Liste mit  $m$  bevorzugten Terminen abgeben.

Die Dozentin möchte einen Prüfungsplan erstellen, bei dem möglichst gut die Wünsche der Studenten berücksichtigt werden. Sie verwendet das folgende Bewertungssystem: Für Termin  $i$ ,  $i = 1, \dots, m$  (günstigster Termin entspricht  $i = 1$ , zweitgünstigster  $i = 2$ , ...) auf der Liste gibt es  $i - 1$  Strafpunkte. Ist der Termin nicht auf der Liste gibt es  $m + 50$  Strafpunkte. Beispieldaten für  $n = 5$ ,  $m = 3$ :

	Bodo	Wolfgang	Dirk	Thomas	Bernd
günstigster Termin	10 Uhr	9 Uhr	9 Uhr	10 Uhr	10 Uhr
zweitgünstigster Termin	11 Uhr	8 Uhr	8 Uhr	9 Uhr	12 Uhr
drittgünstigster Termin	12 Uhr	10 Uhr	12 Uhr	8 Uhr	11 Uhr