

## Einlesen des Ungleichungssystems

Öffne dazu zunächst den Editor. Wenn du nun die Matrix erstellst, so beachte:

Das Programm kann nicht unter verschiedenen Variablen unterscheiden, sondern es merkt sich die Stellen an denen die Zahlen stehen, d.h. wenn du zum Beispiel ein Gleichungssystem hast wie:

$$\begin{aligned}1 u + 2v + 3w &= 12 \\5 u + 6v + 7w &= 13\end{aligned}$$

sieht die dazugehörige Matrix, die du in den Editor eingeben musst, wie folgt aus:

$$\begin{array}{cccc}1 & 2 & 3 & 12 \\5 & 6 & 7 & 13\end{array}$$

Du musst also deine Gleichungen den Variablen nach ordnen, hier zuerst u, dann v, dann w und dann das Ergebnis. Nun gibst Du genau in dieser Reihenfolge die Koeffizienten vor den Variablen ein (nicht die Variablen selbst!), die letzte Zahl in jeder Reihe muss die Lösung der Gleichung sein. Wenn eine oder mehrere Variablen in einer Gleichung nicht auftauchen, so schreibe an diese Stelle eine 0 als Platzhalter. Achtung! In allen Reihen müssen gleich viele Zahlen stehen - wenn nicht, so hast du eine Variable vergessen!

Jetzt hast du aber meist keine Gleichungen, die du einlesen willst, sondern Ungleichungen. Da muss man sich dann mit einem Trick behelfen: man muss sogenannte Schlupfvariablen einführen. Klingt gefährlich, ist es aber nicht!

Beispiel: Die einzulesenden Ungleichungen sind

$$\begin{aligned}1u + 2v + 3w &\leq 4 \\5u + 6v + 7w &\leq -8\end{aligned}$$

Dann gibt es ja noch zwei Zahlen Schlupf I und Schlupf II, größer Null, die dann

$$\begin{aligned}1u + 2v + 3w + \text{Schlupf I} &= 4 \text{ und} \\5u + 6v + 7w + \text{Schlupf II} &= -8 \text{ erfüllen.}\end{aligned}$$

Anders geschrieben:

$$\begin{aligned}1u + 2v + 3w + 1 \text{ Schlupf I} + 0 \text{ Schlupf II} &= 4 \\5u + 6v + 7w + 0 \text{ Schlupf I} + 1 \text{ Schlupf II} &= -8\end{aligned}$$

Einlesen musst du also:

```
2 5
1 2 3 1 0 4
5 6 7 0 1 -8
```

Die 2 gibt die Anzahl der Zeilen an, die 5 ist die Anzahl der Variablen, die du in der ersten Zeile noch angeben musst.

In die letzte Zeile schreibst du die Zielfunktion.

Wenn sie zum Beispiel

$z = 34u + 9w$  lautet, so ist die letzte Zeile deiner Eingabe:

-34 0 -9 0 0, d.h. auch hier müssen die Eingaben an dem jeweiligen Platz der Variablen stehen (hier: erst  $u$ , dann  $v$ , dann  $w$ , dann Schlupf I, dann Schlupf II). Taucht eine Variable nicht in der Zielfunktion auf, so schreibe an die entsprechende Stelle eine 0 (genau wie oben).

Die vollständige Eingabe würde dann in unserem Beispiel lauten:

```
2 5
1 2 3 1 0 12
5 6 7 0 1 13
-34 0 -9 0 0
```

***Beispieleingabe für ein Maximierungsproblem!***

## Jetzt kommt der Programmtest:

### Beispielaufgabe:

Eine Unternehmung stellt zwei Produkte  $P_1$  und  $P_2$  her. Die Fertigung erfolgt auf den Maschinen  $M_1$ ,  $M_2$  und  $M_3$  und erfordert unterschiedliche Belegungszeiten. Die Bearbeitungsdauer (bezogen auf Minuten) und die Kapazitäten (in Minuten) der Maschinen sind in der folgenden Tabelle angegeben.

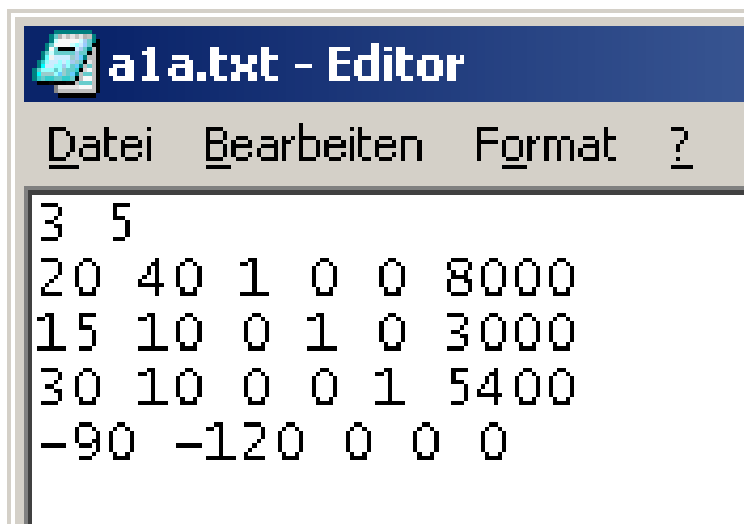
	Bearbeitungszeit für $P_1$	Bearbeitungszeit für $P_2$	Kapazität
$M_1$	20	40	8.000
$M_2$	15	10	3.000
$M_3$	30	10	5.400

Der Deckungsbeitrag pro ME beträgt 90 GE von  $P_1$  und 120 GE von  $P_2$ .

Wie viele ME sind von  $P_1$  und  $P_2$  herzustellen, damit der gesamte Deckungsbeitrag möglichst groß ist?

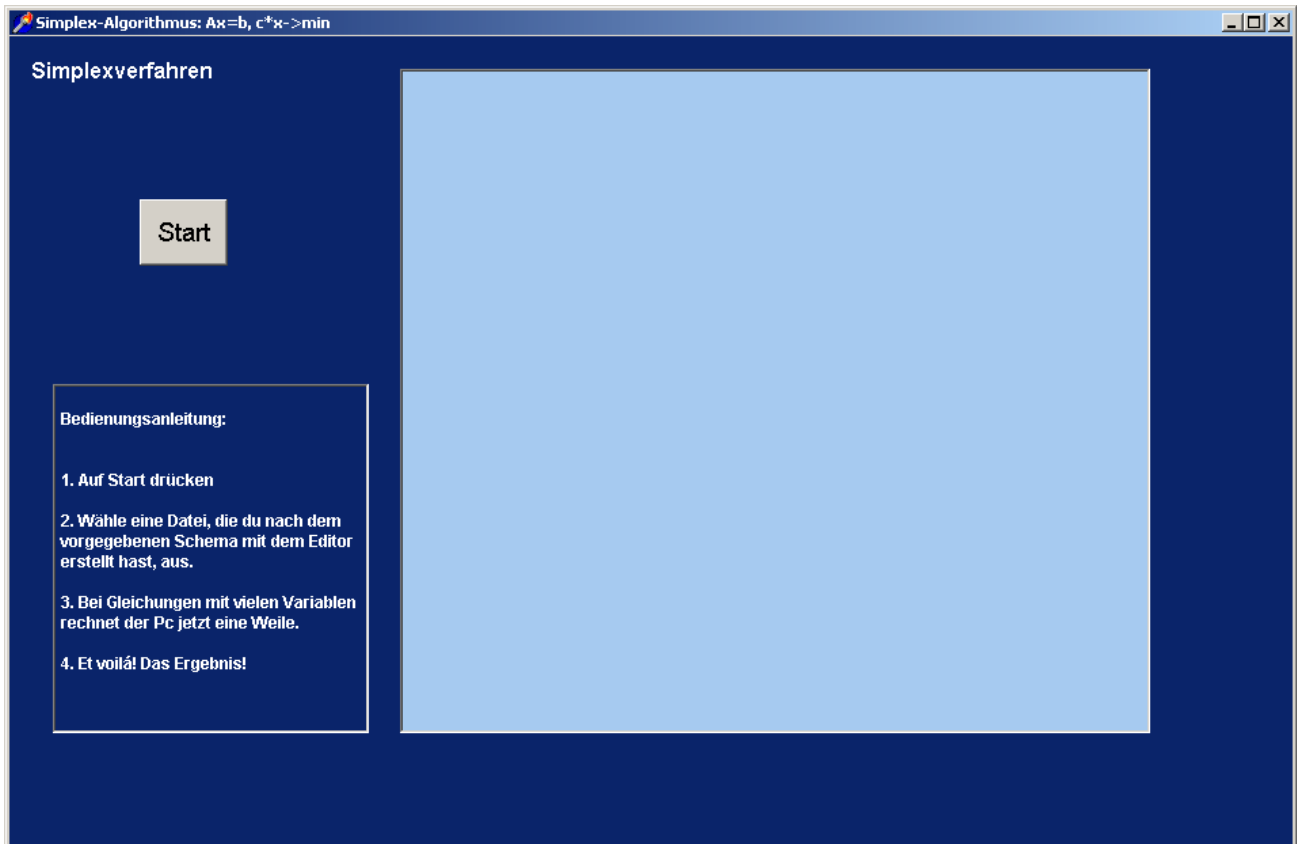
Wie hoch ist der maximale Deckungsbeitrag?

- 1.) Eingabe des Ungleichungssystems und der Zielfunktion in den Editor und als txt-Datei speichern.



```
a1a.txt - Editor
Datei Bearbeiten Format ?
3 5
20 40 1 0 0 8000
15 10 0 1 0 3000
30 10 0 0 1 5400
-90 -120 0 0 0
```

## 2.) Programm aufrufen: es erscheint ein leeres Programmtableau



### Bedienungsanleitung:

1. Auf Start drücken
2. Wähle eine Datei, die du nach dem vorgegebenen Schema mit dem Editor erstellt hast, aus.
3. Bei Gleichungen mit vielen Variablen rechnet der Pc jetzt eine Weile.
4. Et voilà! Das Ergebnis!

Und nun geht man nach  
der Bedienungsanleitung  
vor ...

### 3.) Ergebnis wird angezeigt

The screenshot shows a software window titled "Simplex-Algorithmus: Ax=b, c\*x->min". The interface is dark blue with a light blue central area for results. On the left, there is a "Start" button and a "Bedienungsanleitung" (User Manual) section. The main area displays the following information:

**Startdaten fuer das Simplex-Verfahren:**  
Zeilen: 3  
Spalten: 5

**So sieht nun die Matrix aus:**

20.00	40.00	1.00	0.00	0.00	8000.0000
15.00	10.00	0.00	1.00	0.00	3000.0000
30.00	10.00	0.00	0.00	1.00	5400.0000

**Kostenvektor :**  
-90.00   -120.00   0.00   0.00   0.00

**Ausgangsdaten wurden in die Datei**  
D:\Anlagen\_Mathematik\LA\LinOpt\Programm\al a.txt.out geschrieben !

**Phase 1 wird gestartet !**  
**Phase 2 wird gestartet !**  
**Simplex beendet !**

**Der optimale Zielfunktionswert ist: -27000.000**  
**Dieser wird erreicht bei folgendem Lösungsvektor:**

x[1]	=	100
x[2]	=	150
x[5]	=	900
x[3]	=	2.25
x[4]	=	3

**Bedienungsanleitung:**

1. Auf Start drücken
2. Wähle eine Datei, die du nach dem vorgegebenen Schema mit dem Editor erstellt hast, aus.
3. Bei Gleichungen mit vielen Variablen rechnet der Pc jetzt eine Weile.
4. Et voilà! Das Ergebnis!

Viel Spaß und Erfolg!