

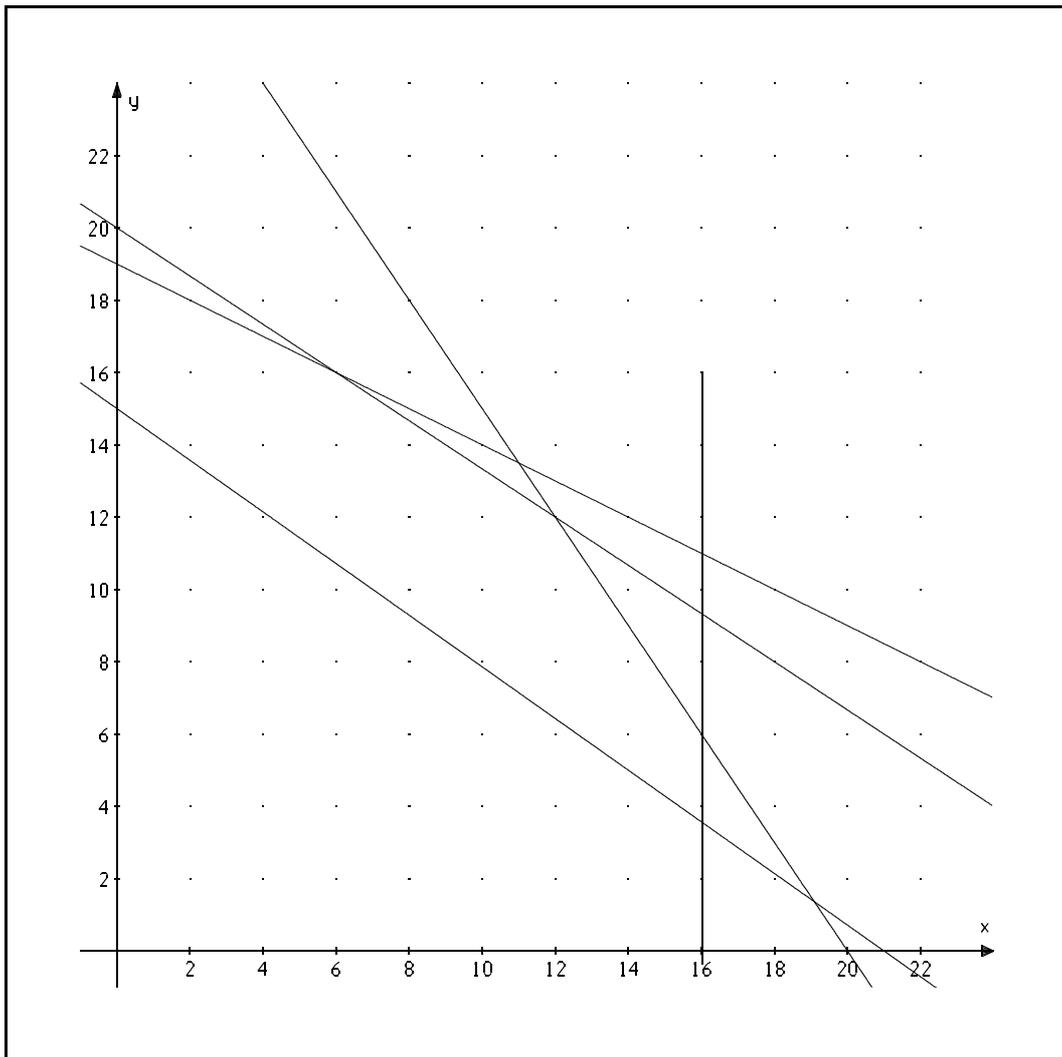
- 
- 1) Ein Landwirt besitzt 100 Morgen Land und hat 200 Arbeitstage im Jahr zur Verfügung, um dieses Land zu bewirtschaften. Er entscheidet sich für den Anbau von Weizen und Gemüse, die pro Morgen einen Arbeitsaufwand von 1 Tag bzw. 4 Tagen verlangen. Für die Bebauung kann er höchstens 12.000 € Kapital aufwenden. Der Kapitalkaufwand pro Morgen Weizen beträgt 100 €, der für Gemüse 200 €  
Der Landwirt möchte maximalen Gewinn erzielen, wobei er pro Morgen Weizen mit einem Gewinn von 40 € und bei einem Morgen Gemüse mit einem Gewinn von 120 € rechnet (Gewinn = Erlös - Unkosten)<sup>1</sup>
- 
- 2) Ein Kaffeehändler will 2 Sorten Kaffee einkaufen, eine teure Sorte *A* und eine billigere Sorte *B*. Von der Sorte *A* kann er höchstens 120 kg, von der Sorte *B* höchstens 180 kg bekommen. Aus diesen beiden Sorten stellt er 2 Mischungen her: Die erste Mischung soll 20% der Sorte *A* und 80% der Sorte *B*, die zweite Mischung soll 60% der Sorte *A* und 40% der Sorte *B* enthalten.  
Der Verkaufspreis der ersten Mischung beträgt 12 €, der zweiten Mischung 16 € je Kilogramm.  
Welche Menge muß der Händler von jeder Mischung herstellen, damit er einen möglichst hohen Erlös erreicht?
- 
- 3) Ein Gärtner läßt den Boden auf die notwendigen Düngemittel untersuchen. Die Bodenproben ergeben, dass 12 dz Kalidünger, 12 dz Phosphordünger, 15 dz Stickstoffdünger erforderlich sind.  
Zur Verfügung stehen 2 Volldünger, die die Bestandteile in folgenden Mengen enthalten: 1 Ladung Volldünger I enthält 4 dz Kali, 3 dz Phosphor, 3 dz Stickstoff. 1 Ladung Volldünger II enthält 2 dz Kali, 3 dz Phosphor, 6 dz Stickstoff.  
Der Preis von Volldünger I beträgt 120 €/Ladung, von Volldünger II 80 €/Ladung. Welche Mengen muß der Gärtner von jedem Dünger kaufen, damit dem Boden die notwendigen Bestandteile zugeführt werden und die Gesamtkosten minimal sind?
- 
- 4) Ein landwirtschaftlicher Weidebetrieb hat sich auf die Haltung von Kühen und Jungvieh spezialisiert. In den Ställen des Betriebes können höchstens 70 Kühe und 500 Stück Jungvieh gehalten werden.  
Für die Ernährung einer Kuh sind 0,25 ha, für ein Stück Jungvieh 0,10 ha Weideland nötig. Insgesamt hat der Betrieb 50 ha Weideland.  
Für die Pflege der Kühe und des Jungviehes stehen 3 Arbeiter zur Verfügung, die insgesamt 8000 Arbeitsstunden im Jahr leisten. Für eine Kuh sind 100 Arbeitsstunden, für ein Stück Jungvieh 10 Arbeitsstunden je Jahr notwendig. Der Gewinn bei einer Kuh beträgt 400 €, bei einem Stück Jungvieh 50 € im Jahr.  
Wie viele Kühe und wie viel Stück Jungvieh muß der Betrieb halten, damit der Gesamtgewinn möglichst groß wird?
- 

<sup>1</sup> Quellen: Ernst Herrmann: Spieltheorie und lineares Programmieren, Aulis-Verlag 1964 ; Karl Schick: Lineares Optimieren, Diesterweg/Salle-Verlag 1975

- 
- 5) Ein Gemüsebauer hat insgesamt 30 Morgen Land zum Anbau von Erbsen und Stangenbohnen zur Verfügung.  
Für einen Morgen Erbsen muß der Betrieb im Durchschnitt einen Arbeitstag, für einen Morgen Stangenbohnen zwei Arbeitstage aufwenden. Insgesamt kann mit 50 Arbeitstagen gerechnet werden.  
Die Ausgaben für Saatgut betragen für einen Morgen Erbsen 200 € für einen Morgen Stangenbohnen 100 €. Der Bauer kann höchstens 5000 € für das Saatgut ausgeben.  
Wie viel Morgen Erbsen und Stangenbohnen muß der Bauer anbauen, damit sein Gewinn möglichst groß ist, wobei der Gewinn bei einem Morgen Erbsen 200, bei einem Morgen Stangenbohnen 300 € beträgt?
- 
- 6) Eine Baugesellschaft hat ein Grundstück von 12000 m<sup>2</sup> erworben. Darauf sollen 2- und 3stöckige Häuser gebaut werden, die 2stöckigen mit Garten, die 3stöckigen ohne Garten. Die 2stöckigen Häuser sind für je 15 Personen, die 3stöckigen für je 21 Personen bestimmt. Die Kosten betragen bei einem zweistöckigen Haus 200000 €, bei einem dreistöckigen Haus 300000 €. Insgesamt hat die Gesellschaft ein Kapital von 6000000 € für den Bau der Häuser zur Verfügung. Für ein zweistöckiges Haus wird eine Grundstücksfläche von 600 m<sup>2</sup>, für ein dreistöckiges von 400 m<sup>2</sup> benötigt. Die Anzahl der Arbeitsstunden zum Bau eines zweistöckigen Hauses beträgt 6000, bei einem dreistöckigen 12000. Es können höchstens 228000 Stunden aufgebracht werden. Nach dem Bebauungsplan dürfen nicht mehr als 16 zweistöckige Häuser gebaut werden. Wie ist das Grundstück zu bebauen, damit möglichst viele Menschen auf ihm wohnen können?
- 
- 7) Ein Schneider hat 50 m<sup>2</sup> Wollstoff und 37,5 m<sup>2</sup> Seidenfutter zur Verfügung. Er fertigt daraus Anzüge und Kleider für ein Konfektionsgeschäft an.  
Für einen Anzug benötigt er 3 m<sup>2</sup> Stoff und 1,75 m<sup>2</sup> Futter, für ein Kleid 2,5 m<sup>2</sup> Stoff und 2,5 m<sup>2</sup> Futter. Er will höchstens 13 Anzüge und 10 Kleider herstellen.  
Sein Gewinn beträgt bei einem Anzug 40 € bei einem Kleid 50 €. Wie viele Anzüge und Kleider muß der Schneider anfertigen, damit er einen möglichst hohen Gewinn erreicht?
- 
- 8) Ein Elektrohändler verkauft 2 Typen von Kühlschränken, Typ A und Typ B. Er hat sich gegenüber dem Werk verpflichtet, monatlich mindestens 5 Geräte vom Typ A und 8 Geräte vom Typ B zu beziehen.  
Aufgrund seiner Erfahrungen kann er im Monat bis zu 30 Geräte von jedem Typ absetzen. Das Werk kann ihm jedoch für diese Zeit höchstens 50 Geräte liefern.
- Wie wird der Händler zweckmäßig sein Lager bestücken, wenn der Stückgewinn bei Typ A 100 € bei Typ B 150 € beträgt?
  - Wie ändern sich die Mengen, wenn der Stückgewinn bei Typ A 150 € bei Typ B 100 € beträgt?
- 
-

## Lineare Optimierung Teillösung Aufgabe 6

$$\begin{array}{rclcl}
 & 200000 \cdot x & + & 300000 \cdot y & \leq & 6000000 \\
 \wedge & 600 \cdot x & + & 400 \cdot y & \leq & 12000 \\
 \wedge & 6000 \cdot x & + & 12000 \cdot y & \leq & 228000 \\
 \wedge & x & & & \leq & 16 \\
 \wedge & x & & & \geq & 0 \\
 \wedge & & & y & \geq & 0 \\
 \hline
 & 15 \cdot x & + & 21 \cdot y & = & Z
 \end{array}$$



- 1) Schraffiere das Planungsgebiet und kennzeichne durch Nummerierung die ersten 3 einschränken-  
den Geraden in der graphischen Darstellung.
- 2) Eine mögliche Zielfunktion ist eingezeichnet. - Wie groß ist der zugehörige Wert von Z in diesem  
Fall?
- 3) Verschiebe die Zielfunktion parallel bis zu einem optimalen Eckpunkt des Planungsgebietes.  
Bestimme die Koordinaten dieses Punktes durch Lösung eines Gleichungssystems und bestimme  
den zugehörigen Wert von Z.