



Die lineare Optimierung - PAM Klasse 1

Hintergrund

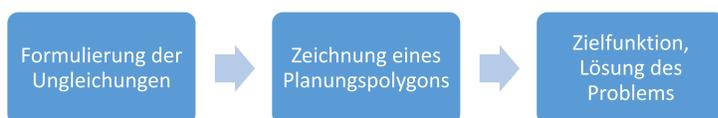
Mithilfe der **linearen Optimierung** kann man recht einfach anwendungsorientierte Optimierungsprobleme aus der Industrie oder Wirtschaft lösen. Die Methode der linearen Optimierung wurde 1939 von dem sowjetischen Mathematiker LEONID WITALJEWITSCH KANTOROWITSCH vorgestellt.

Erst später wurde man durch die Anwendung auf die Methode aufmerksam. Insbesondere wurde in den Wirtschaftswissenschaften und der Spieltheorie das Verfahren erfolgreich eingesetzt, sodass KANTOROWITSCH 1975 den **Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften** erhielt.

Die Idee

Anhand einer Aufgabenstellung formuliert man ein *System von Ungleichungen*. Diese stellt man dann in einem Koordinatensystem graphisch dar und erhält so ein *Planungspolygon*.

Wenn man die zu optimierende Grösse ebenfalls in diesem Koordinatensystem einzeichnet, lässt sich die Lösung geometrisch ermitteln und somit auch berechnen.



Beispielaufgabe

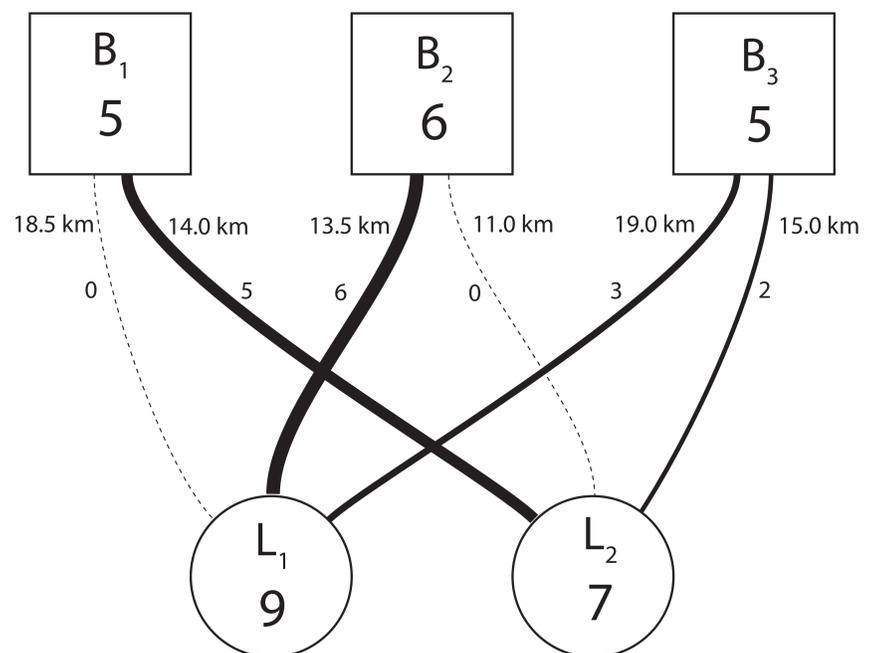
Die drei Baugeschäfte B1, B2 und B3 bestellen wöchentlich zusammen 16 Einheiten Zement. Baustelle B1 benötigt 5 Einheiten, Baustelle B2 6 Einheiten und Baustelle B3 5 Einheiten.

9 Einheiten sollen dem Lagerhaus L1 entnommen werden, der Rest dem Lagerhaus L2. Die Transportkosten pro Einheit sind proportional zur Entfernung. Die gegenseitigen Entfernungen sind die Folgenden:

	B1	B2	B3
Lagerhaus 1	18.5 km	13.5 km	19.0 km
Lagerhaus 2	14.0 km	11.0 km	15.0 km

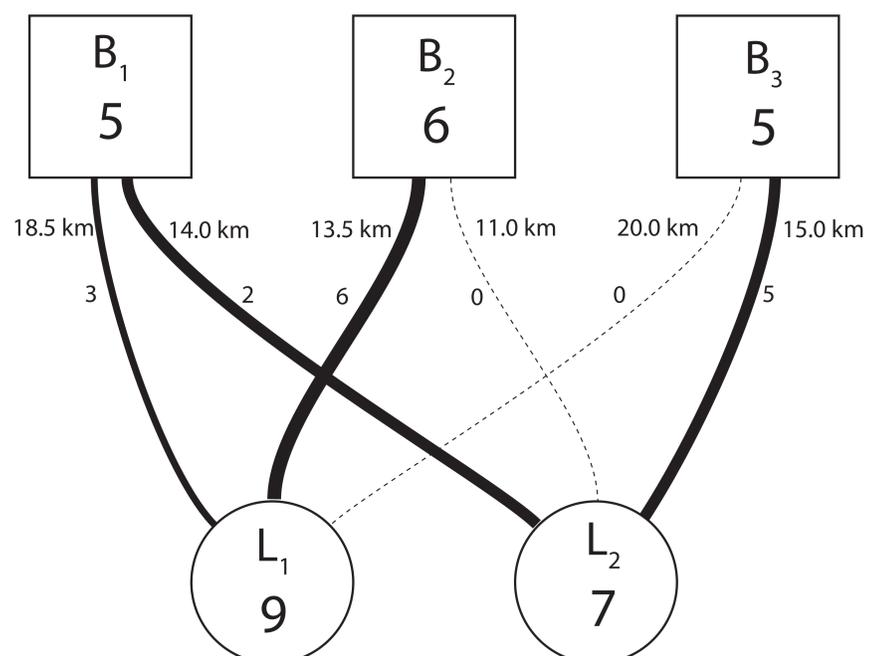
Wie viele Einheiten Zement werden auf dem kürzesten Weg und wie viele auf dem längsten Weg transportiert, wenn die gesamten Transportkosten minimal sein sollen?

Die Lösung



Bei der optimalen Lösung gibt es Wege, die nicht befahren werden, insbesondere auch der kürzeste Weg! Wie ist das möglich? – Finden Sie eine bessere Lösung?

Verändert man nur einen kleinen Parameter, so kann die Lösung komplett anders ausfallen. Verlängern wir z.B. die längste Strecke um nur einen Kilometer, so erhalten wir die folgende Lösung:



Resümee

Die lineare Optimierung ist ein hervorragendes Beispiel für einen spannenden Einstieg in ein typisches Anwendungsgebiet der Mathematik. Kleinste Änderung können grosse Auswirkungen auf eine Lösung haben. Der Erfinder dieser (schulfähigen) Methode wurde sogar mit dem Nobelpreis gewürdigt.