Drei Betriebe (B_i) erzeugen das gleiche Produkt, das zu vier Verbrauchern (V_j) transportiert werden soll. Die Produzenten produzieren folgende Mengen (a_i):

	B_1	B_2	B_3
a_i	23	13	10

und die Verbraucher benötigen folgende Mengen (b_j):

	V_1	V_2	V_3	V_4
b_i	12	9	12	8

Die Transportkosten je Mengeneinheit auf der Transportstrecke B_iV_j sind c_{ij} und folgender Tabelle zu entnehmen:

	V_1	V_2	V_3	V_4
B_1	14	12	10	7
B_2	5	8	6	3
B_3	10	6	5	4

Die insgesamt auftretenden Transportkosten sind zu minimieren,

(1) ohne weitere Bedingungen zu berücksichtigen.

(2) wobei folgende Zusatzbedingungen zu beruecksichtigen sind:

(2.1) Die Strecken B_2V_1 und B_1V_4 sind für den Transport gesperrt (Bauarbeiten).

(2.2) Die Kapazität von B_3 muss ausgelastet werden (keine Lagerkapazität, keine Möglichkeit der Produktionreduzierung).

(2.3) Auf den Strecken B_3V_2 und B_3V_3 kann nur eine begrenzte Menge transportiert werden und zwar auf B_3V_2 höchstens 2 und auf B_3V_3 höchstens 3 Mengeneinheiten.

(2.4) Auf der Strecke B_1V_3 sind mindestens 2 Mengeneinheiten zu transportieren.

(a) Stellen Sie das mathematische Modell für (1) bzw. (2) auf!

(b) Bestimmen Sie für (1) bzw. (2) den optimalen Transportplan und die dabei entstehenden Transportkosten!