

---

**Aufgabe 2-5-2**

---

Gegeben sei für ein Unternehmen ein unkapazitiertes Warehouse Location Problem ohne Fixkosten. Die zu erwartenden Transportkosten für die Belieferung von fünf Großkunden  $K_j$  ( $j = 1, \dots, 5$ ) sind in [Tabelle 1](#) zusammengestellt, wobei fünf potenzielle Standorte  $S_i$  ( $i = 1, \dots, 5$ ) für die Errichtung der Produktionsstätten zur Debatte stehen.

Tabelle 1: Transportkosten für die Belieferung von Großkunden

	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$
$S_1$	18	24	60	18	18
$S_2$	36	12	24	48	42
$S_3$	6	42	12	6	24
$S_4$	42	36	48	60	6
$S_5$	24	60	6	12	36

Erste Analysen haben ergeben, dass aus strategischen Gründen in jedem Fall zwei Produktionsstandorte errichtet werden sollten. Ermitteln Sie mit Hilfe des Add-Algorithmus diese beiden Standorte und damit eine Lösung des Problems.

---

## Lösungshinweise

Mit den getroffenen Annahmen kann das Warehouse-Location-Problem als 2-Median-Problem behandelt und zur Bestimmung einer ersten Lösung der Algorithmus 5.1 angewendet werden. Die [Tabelle 1](#) aus der Aufgabenstellung wird um erforderliche Zeilen und Spalten erweitert. Schritt 1, die Bildung der Zeilensummen, wurde in [Tabelle 2](#) bereits durchgeführt und die Werte sind in die rechte Spalte eingetragen. Das Minimum dieser Werte bestimmt den 1-Median, hier Knoten 3 mit Wert 90. Die Zeilen  $\delta_j$  und  $\nu_j$  sind ebenfalls im Tableau notiert.

Tabelle 2: Bestimmung des ersten Standorts

	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$\sigma_i$	$\eta_i$
$S_1$	18	24	60	18	18	138	
$S_2$	36	12	24	48	42	162	
$S_3$	6	42	12	6	24	<b>90</b>	
$S_4$	42	36	48	60	6	192	
$S_5$	24	60	6	12	36	138	
$\delta_j^1$	6	42	12	6	24	90	
$\nu_j^1$	3	3	3	3	3		

Schritt 2 bestimmt einen zweiten potenziellen Standort für eine Produktionsstätte mit dem Ziel, auf Basis der bestehenden Zuordnung eine größtmögliche Verbesserung zu erzielen. Die Werte sind nachfolgend in die Spalte  $\eta_i$  eingetragen. Das Maximum von 30 wird durch Hinzunahme des Knotens 2 erreicht; die Transportkosten betragen nun 60. Die Zeilen  $\delta_j$  und  $\nu_j$  sind wieder entsprechend zu aktualisieren. Änderungen und Ergänzungen sind in [Tabelle 3](#) eingetragen. Die Berechnungen ergeben somit, dass Standort 2 noch hinzu genommen werden sollte.

Tabelle 3: Bestimmung des zweiten Standorts

	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$\sigma_i$	$\eta_i$
$S_1$	18	24	60	18	18	138	24
$S_2$	36	12	24	48	42	162	<b>30</b>
$S_3$	6	42	12	6	24	<b>90</b>	
$S_4$	42	36	48	60	6	192	24
$S_5$	24	60	6	12	36	138	6
$\delta_j^2$	6	12	12	6	24	60	
$\nu_j^2$	3	2	3	3	3		