

Beispiel zum ABC-Verfahren

Zur Erläuterung des ABC-Verfahrens betrachten wir ein Beispiel mit den in Tabelle D.1 angegebenen Bedarfsmengen und Kapazitäten.

$k \setminus t$	1	2	3	4	5	6
1	110	49	0	82	40	65
2	48	75	15	10	15	70
b_t	160	160	160	160	120	120

Tabelle D.1: Beispieldaten

Die Kosten betragen: $s_1 = 100$; $h_1 = 4$; $s_2 = 50$; $h_2 = 1$. Wir bezeichnen im Folgenden mit I_t die in einem Planungsschritt jeweils noch freie Kapazität der Periode t und mit CF_t den Kapazitätsfehlbedarf, der in Periode t für spätere Perioden gedeckt werden muß. Zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit der Vergrößerung eines Loses des Produkts k in Periode τ um den Bedarf der Periode j verwenden wir die Durchschnittskosten pro Periode $c_{k\tau j}^{\text{Per}}$. In den folgenden Tabellen trennt der vertikale Doppelstrich das Zeitintervall, für das bereits verbindliche Losgrößen festgelegt worden sind, von dem Bereich, in dem die Losgrößen sich noch verändern können. Die Zahlen in der jeweiligen Spalte τ sind die aktuellen Losgrößen. Die Zahlen in den Spalten rechts davon sind die (Netto-)Bedarfsmengen, über deren Produktionstermin noch nicht entschieden wurde.

Beispiel zur ABC-Heuristik

Iteration $\tau = 1$:

nicht fixiert						
$k \setminus t$	$\tau = 1$	2	3	4	5	6
1	110	49	0	82	40	65
2	48	75	15	10	15	70
I_t	2	36	145	68	65	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0

Wir starten mit der Produktionsperiode 1 und berechnen für jede Periode die freie Kapazität I_t , die nach Produktion der aktuellen Periodenbedarfe noch zur Deckung zukünftiger Kapazitätsfehlbedarfe zur Verfügung steht. Negative Werte zeigen an, daß Vorproduktion in früheren Perioden erforderlich ist, damit es in nachfolgenden Perioden nicht zu einer unzulässigen Lösung kommt. In der betrachteten Produktionsperiode $\tau = 1$ stehen noch 2 freie Kapazitätseinheiten zur Verfügung.

nicht fixiert						
$k \setminus t$	$\tau = 1$	2	3	4	5	6
1	110	49	0	82	40	65
2	48	75	15	10	15	70
I_t	2	36	145	68	65	-15

Jetzt wird geprüft, ob es möglich ist, den Bedarf des Produkts 1 aus Periode 2 in Periode 1 mitzuproduzieren. Dies ist nicht möglich, da die freie Kapazität nicht ausreicht.

	nicht fixiert					
$k \setminus t$	$\tau = 1$	2	3	4	5	6
1	110	49	0	82	40	65
2	48	75	15	10	15	70
I_t	2	36	145	68	65	-15

Auch der Bedarf des Produkts 2 aus Periode 2 kann nicht vorgezogen werden.

	fixiert					
t	1	2	3	4	5	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	75	15	10	15	70

Bevor wir zur nächsten Produktionsperiode weitergehen, ist zu prüfen, ob aus Gründen der Zulässigkeit noch Mengen – evtl. auch Teilmengen von Periodenbedarfen – vorproduziert werden **müssen**. Dies ist nicht der Fall.

Aktueller Produktionsplan

Iteration $\tau = 2$:

	fixiert					
t	1	$\tau = 2$	3	4	5	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	75	15	10	15	70
I_t	2	36	145	68	65	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0

Wir fixieren die Produktionsmengen der Periode 1 und gehen weiter zu Produktionsperiode 2. Zunächst werden die beiden Bedarfe dieser Periode eingeplant. Ist das geschehen, dann bleibt in Periode 2 noch freie Kapazität von 36.

	fixiert					
t	1	$\tau = 2$	3	4	5	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	75	15	10	15	70
I_t	2	36	145	68	65	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0

Jetzt wird geprüft, ob man den Bedarf des Produkts 1 der Periode 3 vorziehen kann. Da dieser Null ist, wird sofort zur nächsten Periode 4 übergegangen.

	fixiert					
t	1	$\tau = 2$	3	4	5	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	75	15	10	15	70
I_t	2	36	145	68	65	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0

Die freie Kapazität in Periode 2 reicht nicht aus, um den Bedarf des Produkts 1 der Periode 4 zu produzieren.

	fixiert	nicht fixiert				
t	1	$\tau = 2$	3	4	5	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	75	<u>15</u>	10	15	70
I_t	2	<u>36</u>	145	68	65	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0
c_{222}^{Per}		50				
c_{223}^{Per}			32.5			

Jetzt wird geprüft, ob man den Bedarf des Produkts 2 der Periode 3 vorziehen kann. Das ist möglich, weil der Bedarf der Periode 3 des Produkts 2 mit 15 kleiner als die freie Kapazität ist. Nun wird ermittelt, ob die Durchschnittskosten pro Periode (bisher $\frac{50}{1} = 50$) durch Vergrößerung des Loses in Periode 2 sinken. Die neuen Durchschnittskosten sind $\frac{50+(1 \cdot 1 \cdot 15)}{2} = 32.5$. Daher lohnt sich die Vergrößerung des Loses in Periode 2.

	fixiert	nicht fixiert				
t	1	$\tau = 2$	3	4	5	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	<u>90</u>	<u>0</u>	10	15	70
I_t	2	<u>21</u>	<u>160</u>	68	65	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0

Nach der Vergrößerung des Loses werden die freien Periodenkapazitäten und die noch nicht gedeckten Bedarfsmengen aktualisiert.

	fixiert	nicht fixiert				
t	1	$\tau = 2$	3	4	5	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	<u>90</u>	0	<u>10</u>	15	70
I_t	2	<u>21</u>	<u>160</u>	68	65	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0
c_{223}^{Per}		32.5				
c_{224}^{Per}			28.33			

Jetzt wird geprüft, ob es möglich ist, auch noch den Bedarf des Produkts 2 der Periode 4 in der Periode 2 zu produzieren („Ost-Richtung“). Die freie Kapazität in Periode 2 reicht dazu noch aus. Die Durchschnittskosten pro Periode sinken in diesem Fall auf $\frac{50+(1 \cdot 1 \cdot 15+1 \cdot 2 \cdot 10)}{3} = 28.33$.

	fixiert	nicht fixiert				
t	1	$\tau = 2$	3	4	5	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	<u>100</u>	0	<u>0</u>	15	70
I_t	2	<u>11</u>	<u>160</u>	<u>78</u>	65	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0

Nach der Vergrößerung des Loses werden die freien Periodenkapazitäten und die noch nicht gedeckten Bedarfsmengen aktualisiert.

	fixiert	nicht fixiert				
t	1	$\tau = 2$	3	4	5	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	100	0	0	<u>15</u>	70
I_t	2	<u>11</u>	<u>160</u>	78	65	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0

Jetzt wird geprüft, ob es auch noch möglich ist, den Bedarf des Produkts 2 der Periode 5 in der Periode 2 zu produzieren („Ost-Richtung“). Die freie Kapazität in Periode 2 reicht dazu nicht mehr aus.

Iteration $\tau = 3$:

	fixiert		nicht fixiert			
t	1	2	$\tau = 3$	4	5	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	100	0	0	15	70
I_t	2	11	160	78	65	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0

Wir fixieren die Produktionsmengen der Periode 2 und gehen weiter zur Produktionsperiode 3. Da sämtliche Bedarfsmengen dieser Periode bereits in vorgelagerten Perioden produziert werden, kann direkt zur Produktionsperiode 4 weitergegangen werden.

Iteration $\tau = 4$:

	fixiert			nicht fixiert		
t	1	2	3	$\tau = 4$	5	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	100	0	0	15	70
I_t	2	11	160	78	65	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0

Zunächst werden die noch nicht gedeckten Bedarfsmengen dieser Periode eingeplant. Ist das geschehen, dann bleibt in Periode 4 noch freie Kapazität von 78.

	fixiert			nicht fixiert		
t	1	2	3	$\tau = 4$	5	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	100	0	0	15	70
I_t	2	11	160	78	65	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0
c_{144}^{Per}				100		
c_{145}^{Per}					130	

Nun wird geprüft, ob der Bedarf des Produkts 1 aus Periode 5 vorgezogen werden kann. Die freie Kapazität reicht aus. Aber die Durchschnittskosten steigen von $\frac{100}{1} = 100$ auf $\frac{100 + (4 \cdot 1 \cdot 40)}{2} = 130$. Da der Bedarf des Produkts 2 der Periode 4 bereits vorproduziert wird, wird die Produktionsmenge der Periode 4 fixiert und wir gehen weiter zur Produktionsperiode 5.

Iteration $\tau = 5$:

	fixiert				nicht fixiert	
t	1	2	3	4	$\tau = 5$	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	100	0	0	15	70
I_t	2	11	160	78	65	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0

Zunächst werden die beiden Bedarfe der Periode 5 eingeplant. Bei einer Periodenkapazität von 120 bleibt dann noch eine freie Kapazität von 65.

	fixiert				nicht fixiert	
t	1	2	3	4	$\tau = 5$	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	<u>65</u>
q_{2t}	48	100	0	0	15	70
I_t	2	11	160	78	<u>65</u>	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0
c_{155}^{Per}					100	
c_{156}^{Per}						180

Die freie Kapazität von 65 reicht aus, um den Bedarf des Produkts 1 der Periode 6 vorzuproduzieren. Allerdings ist dies nicht wirtschaftlich, da die Durchschnittskosten pro Periode von $\frac{100}{1} = 100$ auf $\frac{100 + (4 \cdot 1 \cdot 65)}{2} = 180$ ansteigen.

	fixiert				nicht fixiert	
t	1	2	3	4	$\tau = 5$	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	100	0	0	15	<u>70</u>
I_t	2	11	160	78	<u>65</u>	-15
CF_t	0	0	0	0	15	0

Für die Vorproduktion des gesamten Bedarfs des Produkts 2 der Periode 6 reicht die freie Kapazität nicht mehr aus.

	fixiert				nicht fixiert	
t	1	2	3	4	$\tau = 5$	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	100	0	0	15	70
I_t	2	11	160	78	65	-15
CF_t	0	0	0	0	<u>15</u>	0

Bevor wir die Produktionsmengen der Periode 5 fixieren, wird geprüft, ob dies **zulässig** ist. Ein überschüssiger Kapazitätsbedarf aus Periode 6 von 15 Einheiten ist bereits in Periode 5 zu decken, damit der Produktionsplan zulässig wird. Es ist nun zu bestimmen, für welches Produkt die den Kapazitätseinheiten entsprechenden Bedarfsmengen der Periode 6 vorproduziert werden. Da beide Produkte in Periode 5 produziert werden, wird das Produkt vorproduziert, dessen Quotient $\frac{h_k}{tb_k}$ minimal ist. Dieser ist für Produkt 1: $\frac{4}{1} = 4$ und für Produkt 2: $\frac{1}{1} = 1$. Daher wird Produkt 2 vorproduziert.

	fixiert				nicht fixiert	
t	1	2	3	4	$\tau = 5$	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	100	0	0	<u>30</u>	<u>55</u>
I_t	2	11	160	78	<u>50</u>	0
CF_t	0	0	0	0	<u>0</u>	0

Nach Herstellung der Zulässigkeit können die Produktionsmengen der Periode 5 fixiert werden.

Iteration $\tau = 6$:

	fixiert					nicht fixiert
t	1	2	3	4	5	$\tau = 6$
q_{1t}	110	49	0	82	40	<u>65</u>
q_{2t}	48	100	0	0	30	<u>55</u>
I_t	2	11	160	78	50	0
CF_t	0	0	0	0	0	0

Zum Abschluß werden die beiden noch nicht produzierten Bedarfsmengen der Periode 6 eingeplant.

	fixiert					
t	1	2	3	4	5	6
q_{1t}	110	49	0	82	40	65
q_{2t}	48	100	0	0	30	55

Lösung