

# Wagner-Whitin

## Anwendung der linearen Optimierung

Marco Weiß

HTWG Konstanz, 20.03.2016

# Produktbeschreibung

- Berechnet die optimale Bestellmenge und den optimalen Bestellzeitpunkt für die Lagerverwaltung auf Basis des Wagner-Whitin-Verfahren

## — Eingaben:

- Bestellkostensatz
- Lagerkostensatz
- Anzahl der Perioden
- Bedarfsmenge je Periode

## — Ausgaben:

- Bestellung je Periode
- Lagerbestand je P.
- Kostenminimum

# Rekursion beim Wagner Whitin-Algorithmus

Der *Wagner-Whitin*-Algorithmus reduziert die Anzahl der zu überprüfenden Alternativen mittels einer Rekursion. Für jede Periode wird die bis zu dieser Periode optimale Bestellpolitik bestimmt. Nimmt man an, dass bis zur Periode  $t-1$  alle optimalen Bestellpolitiken ermittelt worden sind, so kann sich die Suche nach der optimalen Bestellpolitik bis zur Periode  $t$  darauf beschränken, Strategien zu vergleichen, die aus einer Kombination der optimalen Bestellpolitik bis zur Periode  $i-1$ ,  $i = 1 \dots t$  und einer Bestellung in  $i$  für die Perioden  $i$  bis  $t$  bestehen. Die Rekursionsgleichung hat die folgende Form:

$$F_t = \min_{1 \leq i \leq t} \left( F_{i-1} + k_F + k_L \sum_{j=i}^t (j-i)b_j p \right)$$

mit:

- $F_i$  = Kosten einer optimalen Bestellpolitik bis zur Periode  $i$ ,  $i = 1, \dots, t$
- $k_F$  = fixe Bestellkosten
- $k_L$  = Lagerkostensatz
- $b_i$  = Bedarf der Periode  $j$
- $p$  = Stückpreis

Quelle: Toporowski, W.,  
1996 S175ff

210

# Beispiel zum Wagner Whitin Verfahren

- Planungszeitraum: zehn Wochen
- Stückpreis: 30 GE/ME
- Fixe Bestellkosten: 50 GE/Bestellung
- Lagerkosten: 0,2 % pro Woche (= 10,4 % pro Jahr)

Woche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bedarf in ME	240	110	190	120	200	110	250	100	180	200

i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	508,4	470,8	396,4	349,6	308,8	295,2	268,2	272,4	<b>267,6</b>	282,2
9	400,4	374,8	312,4	277,6	248,8	247,2	<b>232,2</b>	248,4	255,6	
8	314	299,2	247,6	223,6	<b>205,6</b>	214,8	210,6	237,6		
7	272	263,2	217,6	199,6	<b>187,6</b>	202,8	204,6			
6	182	188,2	157,6	<b>154,6</b>	157,6	187,8				
5	149	161,8	<b>137,8</b>	141,4	151					
4	<b>101</b>	125,8	113,8	129,4						
3	<b>79,4</b>	111,4	106,6							
2	<b>56,6</b>	100								
1	<b>50</b>									

# Beispiel zum Wagner Whitin Verfahren

Woche	1	5	9
Bestellmenge in ME	660 (Bedarf der Wochen 1 - 4)	660 (Bedarf der Wochen 5 - 8)	380 (Bedarf der Wochen 9 - 10)

Die Gesamtkosten dieser Bestellpolitik betragen 267,60 GE.

Quelle: Müller-Hagedorn 1998, S. 540

# Live Demo

---

## Daten:

Perioden: 8

Bestellkostensatz: 5 GE

Lagerkostensatz: 0,1%

Bedarfe: 50,120,30,50,200,80,70,50 GE

# Live Demo Ergebnis

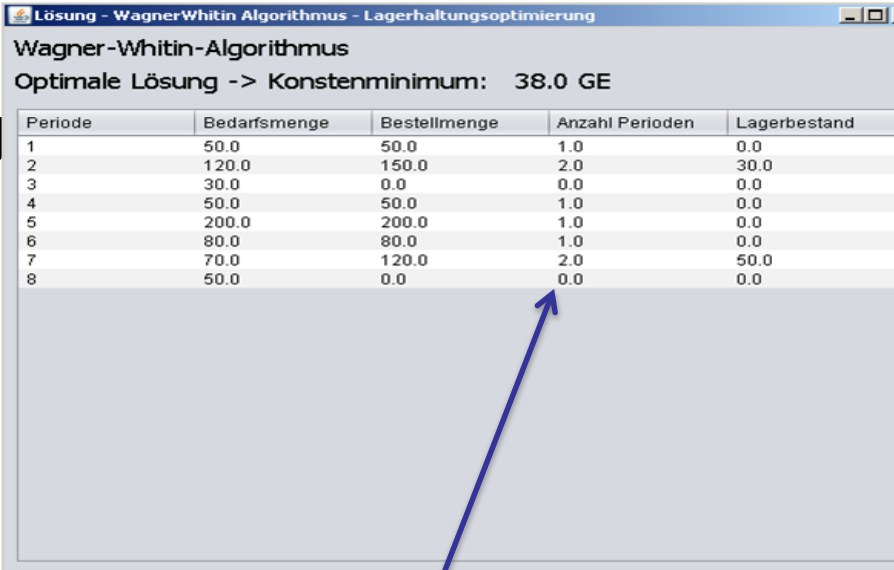
- Lösung → Optimale Lösung

Bestellung erfolgt in Periode:

- 1 für Periode 1
- 2 für Periode 2 und 3
- 4 für Periode 4
- 5 für Periode 5
- 6 für Periode 6
- 7 für Periode 7 und 8

→ 6x fallen Bestellkosten an in Höhe von 5 GE = Summe 30 GE

→ 2x fallen Lagerkosten an, in Höhe von 3 GE und in Höhe von 5 GE = Summe 8 GE



Wagner-Whitin-Algorithmus  
Optimale Lösung -> Kostenminimum: 38.0 GE

Periode	Bedarfsmenge	Bestellmenge	Anzahl Perioden	Lagerbestand
1	50.0	50.0	1.0	0.0
2	120.0	150.0	2.0	30.0
3	30.0	0.0	0.0	0.0
4	50.0	50.0	1.0	0.0
5	200.0	200.0	1.0	0.0
6	80.0	80.0	1.0	0.0
7	70.0	120.0	2.0	50.0
8	50.0	0.0	0.0	0.0

# Mehrwert des Programms

---

- Einfache Handhabung
- Sehr übersichtlich
- Schnelle und korrekte Ergebnislieferung
- Durch Java-Programmierung  
Betriebssystemunabhängig



# Verbesserungsvorschläge

---

- *Lagerkosten in Lösung angeben*
- *Funktion zum Speichern und öffnen von Modellen implementieren*
- Kleine Hilfsfunktion/Beschreibung implementieren (in Bezug Meyer-Hansen)
- Berücksichtigung Fixkosten pro Bestellung?