

Übung 03

Zentrenproduktion & Qualitätsmanagement

Aufgabe 1 - Zentrenproduktion und Erzeugnisfamilien

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Erzeugnissen und den zu ihrer Erstellung notwendigen Maschinen:

| Maschine | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------|---|---|---|---|---|---|
| Erzeugnis A | | X | | | X | |
| Erzeugnis B | X | | X | X | | X |
| Erzeugnis C | | | | X | | X |
| Erzeugnis D | | X | | | X | X |

- Identifizieren Sie geeignete Erzeugnisfamilien für Produktionsinseln durch systematische Umordnung der Matrix. Welche Maschinengruppen und Erzeugnisgruppen ergeben sich?
- Bewerten Sie die Qualität Ihrer Erzeugnisfamilienbildung. Ergeben sich Probleme und wie könnten diese gelöst werden?
- Vergleichen Sie die Zentrenproduktion mit der Werkstattfertigung hinsichtlich folgender Kriterien:
 - Transportwege und -zeiten
 - Durchlaufzeiten und Lagerbestände
 - Flexibilität bei Produktmix-Änderungen
 - Investitionsbedarf
- Ein Unternehmen plant die Umstellung von Werkstatt- auf Zentrenproduktion. Welche vier Planungsschritte sind dabei zu berücksichtigen?

Aufgabe 2 - Flexible Fertigungssysteme (FFS)

Gegeben sei ein geschlossenes Warteschlangennetzwerk (FFS) mit 3 Bearbeitungsstationen (je eine Maschine) und einem verbindenden Transportsystem. Die Daten sind:

Bearbeitungszeiten:

- Maschine 1: $b_1 = 50$ min
- Maschine 2: $b_2 = 70$ min
- Maschine 3: $b_3 = 30$ min
- Transport: $b_4 = 12$ min

Routing-Wahrscheinlichkeiten:

- $p_1 = 0,4$ (Station 1)

- $p_2 = 0,25$ (Station 2)
 - $p_3 = 0,35$ (Station 3)
 - $p_4 = 1,0$ (Transport - nach jeder Bearbeitung)
- Berechnen Sie die mittlere Arbeitsbelastung (Workload) $w_m = \frac{p_m \cdot b_m}{S_m}$ für alle Stationen.
 - Bestimmen Sie den Engpass des Systems.
 - Berechnen Sie unter der Annahme einer 100%-Engpassauslastung:
 - Die Produktionsraten X_m aller Stationen
 - Die Auslastungen U_m aller Stationen
 - Diskutieren Sie: Ist das Ergebnis realistisch, wenn die Anzahl der Paletten im System begrenzt ist? Welche praktischen Probleme könnten auftreten?

Aufgabe 3 - Statistische Qualitätskontrolle

Die Duisburger Spirituosenfabrik "Nordrhein Destille" produziert den Schnaps "Studentenglück" mit einem Soll-Alkoholgehalt von 40%. Die Stichproben der letzten 5 Jahre (Umfang $n = 5$ Proben pro Stichprobe) ergaben folgende Werte:

| Jahr | Probe 1 | Probe 2 | Probe 3 | Probe 4 | Probe 5 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2019 | 39,9 | 40,5 | 39,2 | 40,3 | 40,6 |
| 2020 | 41,1 | 40,1 | 39,8 | 40,1 | 40,1 |
| 2021 | 39,3 | 40,4 | 39,7 | 40,5 | 39,9 |
| 2022 | 40,1 | 40,0 | 39,4 | 39,5 | 39,5 |
| 2023 | 39,8 | 40,2 | 40,4 | 39,9 | 40,1 |

- Berechnen Sie für jede Stichprobe den Stichprobenmittelwert \bar{x}_t und die Stichprobenspannweite R_t .
- Bestimmen Sie den Mittelwert aller Stichprobenmittelwerte $\bar{\bar{x}}$ und die mittlere Spannweite \bar{R} .
- Berechnen Sie die Kontrollgrenzen für eine \bar{x} -Kontrollkarte mit dem Faktor $A(n = 5) = 0,577$.
- Die nächste Stichprobe (2024) liefert folgende Werte: [38,2; 40,5; 39,3; 39,9; 41,4]. Ist der Prozess noch unter statistischer Kontrolle?
- Interpretieren Sie das Ergebnis: Was bedeutet es für die Qualität des Produkts und welche Maßnahmen wären zu empfehlen?