

Produktionswirtschaft 2

Sommersemester 2025
Prüfung vom 04.06.2025
Universität Duisburg-Essen
10:00 - 11:00, 60 Minuten
Dr. Tobias Vlček

Studierende

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Bewertung

Teil	I	II	III	IV	Gesamt	Note
Punkte	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Richtlinien

- Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten (60 Punkte).
- Bitte schreiben Sie Namen und Matrikelnummer auf jedes Blatt.
- Die Aufgabenblätter sind Teil der Prüfung und müssen abgegeben werden.
- Verwenden Sie nur das bereitgestellte Papier.
- Bleistifte und rote Stifte sind nicht erlaubt.
- Während der Prüfung gelten Gespräche (außer leise mit dem Aufsichtspersonal), Abschreiben von anderen und Hochhalten von Arbeiten als Täuschungsversuche.
- Das Mitführen von Smartphones, Mobiltelefonen, Tablets, Smartwatches und ähnlichen Geräten, auch im ausgeschalteten Zustand, ist verboten und gilt als Täuschungsversuch.
- Es dürfen nur Schreibutensilien, ein Taschenrechner sowie ein beidseitig beschriebenes A4-Blatt mit persönlichen Notizen verwendet werden.

Ich erkläre hiermit, dass ich diese Prüfung ehrlich und ohne unerlaubte Hilfeleistung oder -annahme bearbeiten werde.

Unterschrift: _____

Viel Erfolg!

Teil I (25 Punkte) Prognoseverfahren**I.a (4 Punkte)**

Ein E-Scooter-Sharing-Unternehmen hat die in der folgenden Tabelle angegebenen Nutzungszahlen seiner Fahrzeuge über einen Zeitraum von fünf Wochen aufgezeichnet:

t	1	2	3	4	5
μ	290	321	334	354	396

Auf Basis von Erfahrungswerten der Vergangenheit hat das Unternehmen zum Zeitpunkt $t = 0$ eine Trendgerade mit einem Achsenabschnitt von 300 und einer konstanten Steigung von 10 aufgestellt. Zeichnen Sie in ein Koordinatensystem sowohl die tatsächlichen Beobachtungswerte als auch die Trendgerade ein. Beschriften Sie die Achsen und die Trendgerade deutlich und geben Sie die Gleichung der Trendgerade an.

I.b (12 Punkte)

Das Unternehmen hat sich dazu entschlossen, das Verfahren von Holt für die Prognose zu verwenden. Initialisieren Sie das Verfahren mit dem Achsenabschnitt (300) und der Steigung (10) aus Aufgabenteil (a) und berechnen Sie mit den Glättungsparametern $\alpha = 0.2$ und $\beta = 0.1$ die Prognosewerte für die Perioden $t = 6$ und $t = 7$. Dokumentieren Sie Ihre Berechnungsschritte in einer übersichtlichen Tabelle, die mindestens die Beobachtungswerte, geglätteten Werte, Trends und Prognosen enthält. Zeigen Sie exemplarisch die detaillierten Berechnungen für mindestens eine Periode.

Hinweis: Runden Sie Zwischenergebnisse auf 2 Dezimalstellen.

I.c (5 Punkte)

Überprüfen Sie die Prognosequalität des in Aufgabenteil (b) eingesetzten Verfahrens, indem Sie für die Perioden $t = 4$ und $t = 5$ die mittlere absolute Abweichung der Prognosefehler berechnen. Berechnen Sie die absoluten Prognosefehler, bestimmen Sie die mittlere absolute Abweichung und interpretieren Sie das Ergebnis kurz. Falls Sie Aufgabenteil (b) nicht lösen konnten, führen Sie die Überprüfung anhand der Trendgeraden aus Aufgabenteil (a) durch.

I.d (4 Punkte)

Erläutern Sie kurz, wie Prognoseansätze um saisonale Komponenten erweitert werden können. Erklären Sie im Anschluss an einem konkreten Beispiel, warum saisonale Schwankungen in Zeitreihen auftreten und wie diese die Prognosegenauigkeit beeinflussen.

Teil II (10 Punkte) Planung der Produktion

II.a (10 Punkte)

Beschreiben Sie strukturiert mit Hilfe eines mathematischen Modells das Planungsproblem der Beschäftigungsglättung. Berücksichtigen Sie dabei die folgenden Aspekte: Die Produktionsmenge in jeder Periode, die Lagerbestände, die Kapazitätsbeschränkungen und die Nebenbedingung, dass ein maximaler Gesamtbestand von L_t^{\max} Einheiten auf Lager zu keinem Zeitpunkt überschritten werden darf. Erläutern Sie die Bedeutung der einzelnen Modellkomponenten und deren Zusammenhänge.

Teil III (15 Punkte) Netzplantechnik

III.a (4 Punkte)

Ein Tech-Startup plant die Entwicklung und Markteinführung einer neuen KI-gestützten Smart-Home-Anwendung. Die folgenden Aktivitäten müssen durchgeführt werden:

Aktivität	Beschreibung	Dauer (Tage)	Vorgänger
A	Marktanalyse und Anforderungsdefinition	3	-
B	Entwicklung der KI-Algorithmen	5	A
C	Design der Benutzeroberfläche	4	A
D	Programmierung der App	6	B, C
E	Integration mit Smart-Home-Geräten	3	D
F	Beta-Testing mit ausgewählten Nutzern	2	E
G	Erstellung der Marketingkampagne	4	D
H	App Store Optimierung und Launch	2	F, G

Erstellen Sie einen vollständigen Netzplan für dieses Projekt. Zeichnen Sie die Aktivitäten als Knoten und die Abhängigkeiten als Pfeile ein. Beschriften Sie die Knoten mit den Aktivitätsbezeichnungen und -dauern.

III.b (8 Punkte)

Berechnen Sie für jede Aktivität des Netzplans aus Aufgabenteil (a) den frühesten Startzeitpunkt (FZ), den spätesten Startzeitpunkt (SZ) und den Puffer (P). Markieren Sie den kritischen Pfad und erläutern Sie, warum dieser für die Projektplanung besonders wichtig ist.

Sie können die Berechnung gerne auf der vorherigen Seite ausführen!

III.c (3 Punkte)

Das Management möchte das Projekt um 2 Tage verkürzen. Identifizieren Sie die Aktivitäten, die für eine Beschleunigung in Frage kommen, begründen Sie Ihre Auswahl und schlagen Sie eine geeignete Strategie vor.

Teil IV (10 Punkte) Flow-Shop-Scheduling

IV.a (8 Punkte)

Bei einer Spielzeugfabrik für Merchandise wird ein zweistufiger Produktionsprozess (Formguss und Lackierung) für Lichtschwert-Repliken betrachtet. Nach Durchführung der Losgrößenplanung sind folgende Aufträge mit ihren Bearbeitungszeiten gegeben:

Auftrag	A	B	C
Bearbeitungszeit an Maschine 1	4	8	5
Bearbeitungszeit an Maschine 2	7	3	9

Bestimmen Sie mit dem Johnson-Verfahren die optimale Reihenfolge der Aufträge. Erstellen Sie anschließend einen Gantt-Chart, der die Maschinenbelegung für die ermittelte Auftragsreihenfolge visualisiert. Beschriften Sie den Chart deutlich mit den Auftragsbezeichnungen und Zeitangaben.

IV.b (2 Punkte)

Erläutern und begründen Sie, ob das Johnson-Verfahren hier eine optimale Lösung liefert.