

Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer: \_\_\_\_\_

## Klausur zum B-Modul 31541

### Produktionsplanung

Termin: 10. März 2016, 9<sup>00</sup> – 11<sup>00</sup> Uhr

Prüfer: Prof. Dr. Thomas Volling

Aufgabe	1	2	3	4	$\Sigma$
maximale Punktzahl	20	29	19	32	100
erreichte Punktzahl					

Note:

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift des Prüfers

## HINWEISE ZUR BEARBEITUNG

- Die Klausur besteht aus einem Aufgabenteil inklusive Lösungsbögen. Überprüfen Sie zunächst, ob Sie die korrekte **Anzahl an Seiten** (insgesamt 23 Seiten) erhalten haben. Melden Sie sich unverzüglich bei einer der aufsichtsführenden Personen, falls das nicht der Fall sein sollte.
- Füllen Sie nun den Kopf des Deckblattes und der nachfolgenden Seiten aus!
- Die Klausur umfasst **vier Aufgaben**. Die gesamte **Bearbeitungszeit beträgt 120 Minuten**. Bei jeder Aufgabe ist die maximal erreichbare Punktzahl angegeben. Insgesamt können **maximal 100 Punkte** erreicht werden.
- Die Lösungen müssen in die dafür **vorgesehenen Lösungsbereiche** eingetragen werden. Bei Platzproblemen verwenden Sie bitte die Rückseiten und verweisen auf diese. Eigene mitgebrachte Blätter dürfen nicht verwendet werden!
- **Verwenden Sie bitte weder einen Bleistift noch einen Rotstift!**
- Bitte schreiben Sie leserlich! Unlesbarkeiten gehen zu Ihren Lasten.
- **Bitte geben Sie, wenn nicht anders gefordert, den Lösungsweg an.** Ergebnisse ohne nachvollziehbaren Lösungsweg können mit weniger als der angegebenen Punktzahl bewertet werden.
- Bitte runden Sie ggf. Ihre Ergebnisse auf zwei Stellen nach dem Komma.
- Die Verwendung eines Taschenrechners ist dann und nur dann erlaubt, wenn dieser einer der drei folgenden Modellreihen angehört:
  - Casio fx86
  - Texas Instruments TI 30 X II
  - Sharp EL 531

Die Verwendung anderer Taschenrechnermodelle wird als Täuschungsversuch gewertet und mit der Note „nicht ausreichend“ (5,0) sanktioniert. Ob ein Taschenrechner einer der drei Modellreihen angehört, können Sie selbst überprüfen, indem Sie die vom Hersteller auf dem Rechner angebrachte Modellbezeichnung mit den oben angegebenen Bezeichnungen vergleichen: Bei vollständiger Übereinstimmung ist das Modell erlaubt. Ist die auf dem Rechner angebrachte Modellbezeichnung umfangreicher, enthält aber eine der oben angegebenen Bezeichnungen vollständig, ist das Modell ebenfalls erlaubt. In allen anderen Fällen ist das Modell nicht erlaubt. Eventuelle Vorgänger- oder Nachfolgermodelle, die nicht in der oben aufgeführten Liste enthalten sind, sind ebenfalls nicht erlaubt.

- **Unterschreiben** Sie vor der Abgabe Ihre Klausur auf der letzten von Ihnen beschriebenen Seite!

**Viel Erfolg!**

**Aufgabe 1 Organisation der Fertigung****20 Punkte**

- a)** Beschreiben Sie in ein bis zwei Sätzen, was laut Studienbrief unter Organisationsstrukturen verstanden wird. Nennen Sie zwei Prinzipien, die verwendet werden können, um Organisationsstrukturen grob zu unterteilen. **4 Punkte**
- b)** In Tabelle 1 werden drei Produktionsbeispiele genannt, in denen verschiedene Organisationssysteme der Fertigung zum Einsatz kommen. Ordnen Sie den Beispielen jeweils ein passendes Organisationssystem zu. Begründen Sie Ihre Zuordnung, indem Sie jeweils einen Einflussfaktor auf die Wahl des Organisationssystems nennen und für das jeweilige Beispiel konkretisieren. Wählen Sie für jedes Beispiel einen anderen Einflussfaktor. **12 Punkte**
- c)** In einer automatisierten Fertigung werden – vereinfacht ausgedrückt – menschliche Arbeitsschritte durch Maschinen ersetzt. Wählen Sie eines der Beispiele aus Aufgabenteil b) aus und diskutieren Sie kurz, in welcher Ausprägung sich die Automatisierung für das gewählte Beispiel eignet. **4 Punkte**

**Lösung Aufgabe 1 a)**



**Lösung Aufgabe 1 b)**

Tabelle 1: Produktionsbeispiele

<b>Montage eines Mobiltelefons</b>	Organisationssystem:
	Begründung:
<b>Bau des größten Kreuzfahrtschiffs der Welt</b>	Organisationssystem:
	Begründung:
<b>Herstellung von Krippenfiguren und Dekorationsartikeln aus Holz nach Kundenwunsch</b>	Organisationssystem:
	Begründung:

**Lösung Aufgabe 1 c)**



**Aufgabe 2 Schon wieder Überstunden?****29 Punkte**

Die 2Rad-Manufaktur produziert fünf verschiedene Fahrrad-Modelle: Freizeiträder, Rennräder, Kinderäder, Lastenräder für Kuriere und E-Bikes. Für die Produktion muss Material eingekauft werden, danach folgen die Fertigung und der Versand. Im Rahmen der Fertigung werden zunächst die Fahrradrahmen hergestellt (Fertigungsstufe 1) und anschließend die restlichen Anbauteile montiert (Fertigungsstufe 2). Alle Produkte müssen die Fertigungsstufen 1 und 2 durchlaufen. In Fertigungsstufe 1 wird ein variabler Fertigungskostensatz in Höhe von 12 € / Minute angesetzt, in Fertigungsstufe 2 beträgt dieser 10 € / Minute. Sowohl Fertigungsstufe 1 als auch Fertigungsstufe 2 verfügen in dem Planungszeitraum über Kapazitätsbeschränkungen: Fertigungsstufe 1 kann maximal 1500 h, Fertigungsstufe 2 maximal 2100 h benutzt werden. Alle weiteren Informationen sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Übersicht über die Daten

	Freizeitrad	Rennrad	Kinderrad	Lastenrad	E-Bike
Variable Materialkosten in € / Stück	330	570	200	300	650
Kapazitätsbeanspruchung in Fertigungsstufe 1 in Min / Stück	8	12	8	16	12
Kapazitätsbeanspruchung in Fertigungsstufe 2 in Min / Stück	9	15	8	10	15
Variable Versandkosten in € / Stück	15	14	7	18	16
Verkaufspreis in € / Stück	549	899	399	489	929
Absatzhöchstmenge in Stück	5500	2100	2400	300	650
Absatzmindestmenge in Stück	0	100	0	50	150

- a)** Stellen Sie stichpunktartig den Unterschied zwischen langfristiger und kurzfristiger Produktionsprogrammplanung dar. Nennen Sie zusätzlich drei Möglichkeiten zur Abgrenzung des Entscheidungsfeldes bei der kurzfristigen Produktions- und Absatzplanung. **5 Punkte**
- b)** Welche der beiden Fertigungsstufen stellt einen Engpass dar, wenn die 2Rad-Manufaktur die Absatzhöchstmenge realisiert? Begründen Sie Ihre Antwort rechnerisch. **4 Punkte**
- c)** Ermitteln Sie das deckungsbeitragsmaximale Produktionsprogramm und den Deckungsbeitrag in dem betrachteten Planungszeitraum. Beachten Sie, dass nur vollständig fertiggestellte Fahrräder verkauft werden können. Wenn Sie Aufgabenteil a) nicht gelöst haben sollten, nehmen Sie an, dass auf Fertigungsstufe 1 ein Engpass vorliegt. **15 Punkte**
- d)** Nehmen Sie für den folgenden Aufgabenteil an, dass wegen des Engpasses auf Fertigungsstufe 1 von den Kinderrädern nicht die Absatzhöchstmenge produziert werden konnte. Es soll geprüft werden, ob sich die Einführung von Überstunden zur Produktion der Differenz von 150 Kinderrädern lohnt, um den Deckungsbeitrag zu erhöhen. Sie können maximal 40 h Überstunden für eine Kapazitätserweiterung auf Fertigungsstufe 1 anordnen. Die Fertigung in der Überstundenzeit ist jedoch mit einer Erhöhung des variablen Fertigungskostensatzes um 10 % auf dieser Fertigungsstufe verbunden. Gehen Sie davon aus, dass auf Fertigungsstufe 2 ausreichend Kapazität zur Verfügung steht. Bestimmen Sie die unter diesen Voraussetzungen maximale Deckungsbeitragserhöhung. Wie viel Prozent der möglichen Überstunden nehmen Sie in Anspruch? **5 Punkte**
- Hinweis: Aufgabenteil d) soll unabhängig von den vorhergehenden Aufgabenteilen a)-c) gelöst werden.*

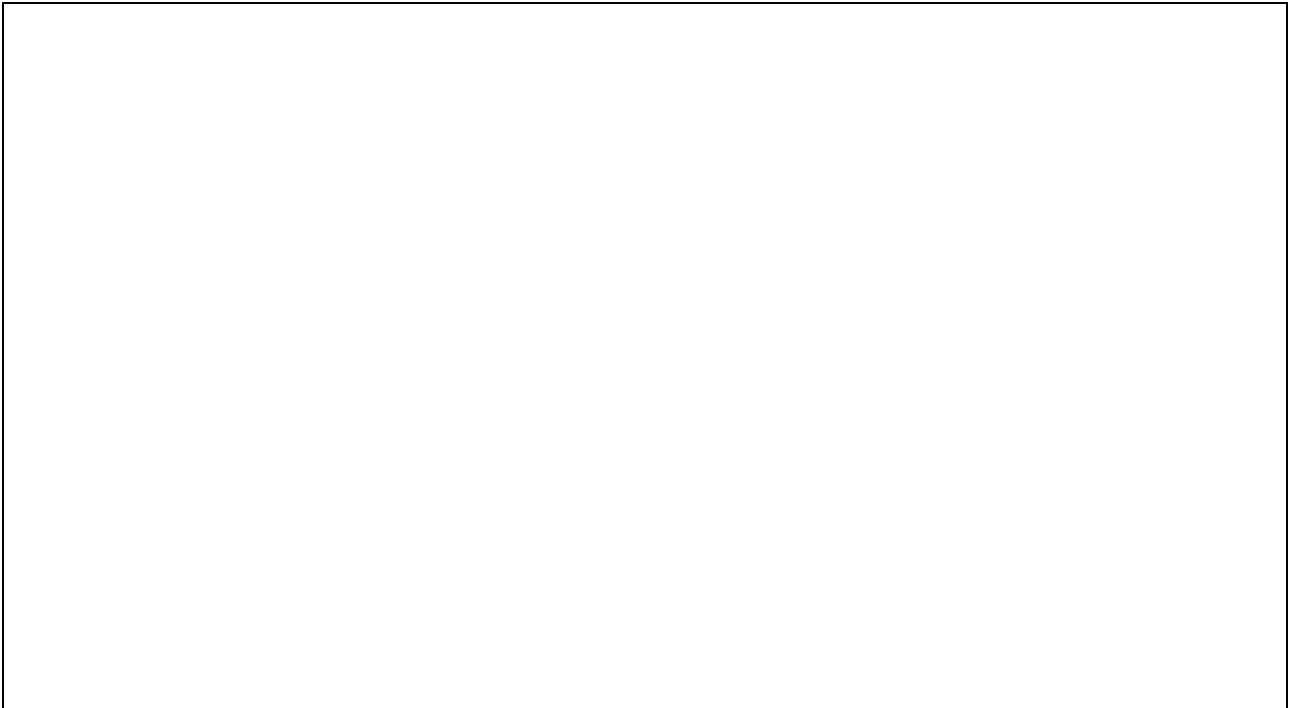


**Lösung Aufgabe 2 a)**

**Lösung Aufgabe 2 b)**

**Lösung Aufgabe 2 c)**

**Lösung Aufgabe 2 d)**



**Aufgabe 3 Alles Quark, oder wie?****19 Punkte**

Die regionale Molkereigenossenschaft Meier eG fertigt unterschiedlichste Milchprodukte. Besonders beliebt sind der „Quark mit der Kante“ (Produkt 1) und das erst kürzlich am Markt platzierte quarkähnliche grönländische Traditionsprodukt „Rådl“ (Produkt 2). Die beiden Produkte bestehen aus den gleichen Grundzutaten: Quarkrohmasse und Fruchtzubereitung. Sie unterscheiden sich lediglich durch das Mischungsverhältnis dieser zwei Zutaten. Zudem werden sie in unterschiedliche Verpackungen abgefüllt und vom Marketing unterschiedlich beworben, um verschiedene Zielgruppen anzusprechen. Der „Quark mit der Kante“ wird schließlich (bei variablen Stückkosten von 0,09 Euro) zu einem Preis von 0,39 Euro je Becher über die Discounter vertrieben, während der „Rådl“ bei Stückkosten von 0,15 Euro für 0,45 Euro je Becher über die klassischen Supermärkte angeboten wird.

Für die kommende Planungsperiode ist die zur Verfügung stehende Menge der Quarkrohmasse begrenzt. Auch die Verpackungsanlage steht nur eine begrenzte Zeit zur Verfügung. Der Hersteller muss daher im Rahmen der kurzfristigen Programmplanung ein Optimierungsproblem lösen.

Dieses Optimierungsproblem hat der derzeitige Praktikant bereits in Abbildung 1 aufbereitet. Neben der Rohstoff- und Verpackungsanlagenrestriktion hat er die erwartete Absatzhöchstmenge für den „Rådl“ eingetragen. Auch die eingegangene Lieferverpflichtung von 2.000 Bechern des „Quark mit der Kante“ an das lokale Altenheim hat er schon eingezeichnet. Er ist sich allerdings unsicher, wie es jetzt weitergeht.

- a) Helfen Sie dem Praktikanten, indem Sie in Abbildung 1 mit Hilfe des graphischen Lösungsverfahrens das optimale Produktionsprogramm bestimmen. Markieren Sie auch den zulässigen Lösungsraum. Geben Sie schließlich das optimale Produktionsprogramm und den optimalen Deckungsbeitrag an. Achten Sie auf einen nachvollziehbaren Lösungsweg. **8 Punkte**
- b) Aus strategischen Gründen ist geplant, zukünftig die Absatzhöchstgrenze für das neue Produkt 2 vollständig auszureizen und die maximale Menge von 9.000 Bechern zu produzieren. Wie muss der Preis für den „Rådl“ gestaltet werden, damit diese Lösung auch aus kurzfristiger Sicht betriebswirtschaftlich optimal ist? Gehen Sie dabei davon aus, dass die übrigen Daten der Ausgangssituation – insbesondere der Preis vom „Quark mit der Kante“ – nicht verändert werden. Begründen Sie Ihre Antwort nachvollziehbar. **5 Punkte**

Begeistert von Ihrem Planungsansatz schlägt die Geschäftsführung vor, auch die weiteren Quarkprodukte des Unternehmens in die Betrachtung aufzunehmen. Immerhin basieren auch diese auf Quarkrohmasse und laufen über die Verpackungsanlage.

- c) Warum ist der Ansatz aus Teilaufgabe b) nicht länger geeignet? Mit welchem methodischen Ansatz lässt sich das optimale Produktionsprogramm bestimmen? Geben Sie die Zielfunktion an.

**6 Punkte**

**Lösung Aufgabe 3 a)**

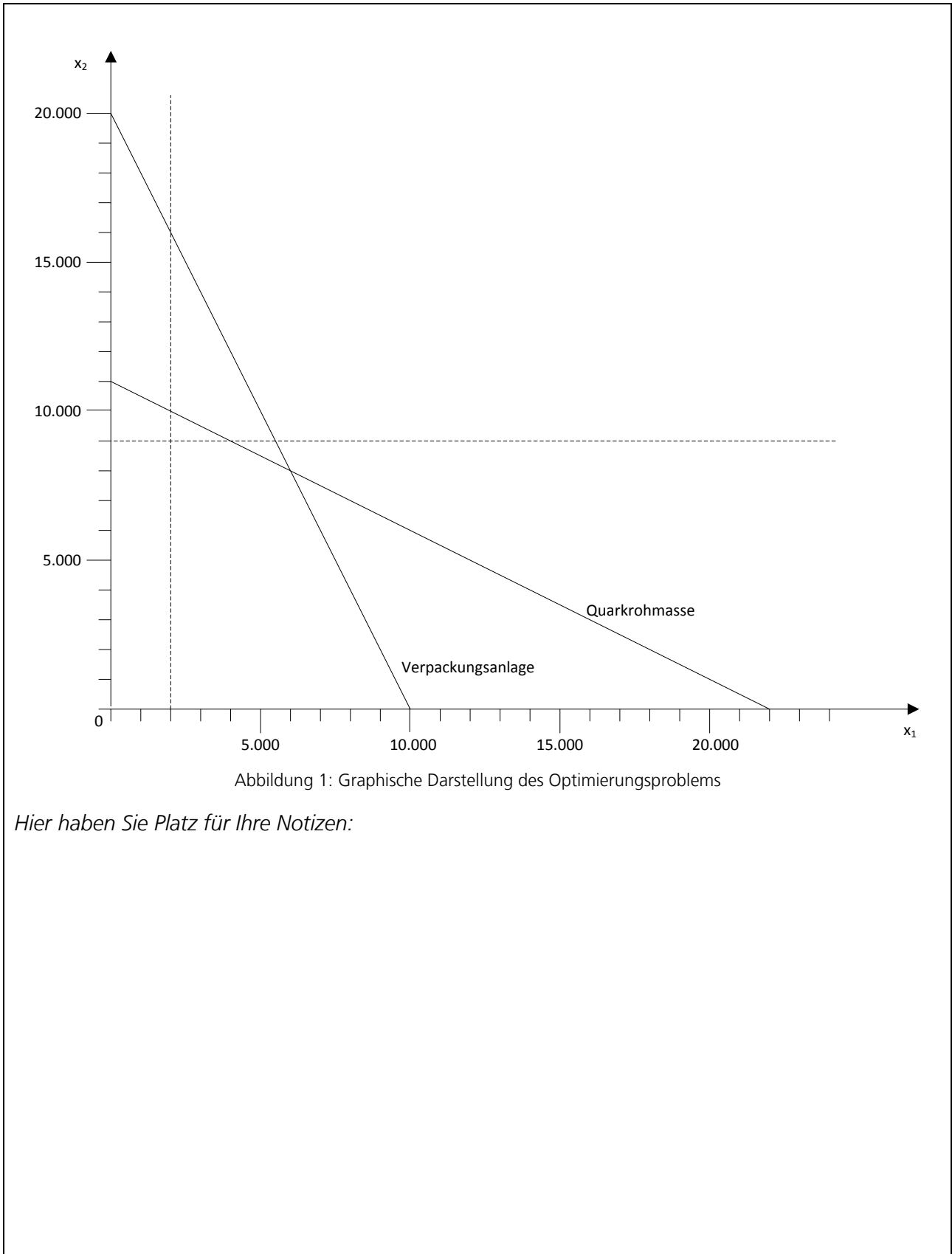


Abbildung 1: Graphische Darstellung des Optimierungsproblems

Hier haben Sie Platz für Ihre Notizen:

**Lösung Aufgabe 3 a)**

Produktionsprogramm:  
Deckungsbeitrag:

**Lösung Aufgabe 3 b)**

**Lösung Aufgabe 3 c)**





**Aufgabe 4 Erdbeertorte****32 Punkte**

In der Nachbarschaft der Meier eG sitzt auch die Lackerbacker GmbH, die feinste Obstkuchen herstellt. Hierfür werden zunächst die Tortenboden im Groraumofen vorgebacken, bevor im zweiten Schritt die Cremefullung automatisiert aufgebracht wird. Erst im letzten Schritt werden von Hand die Obstbelage in kunstvollen Mustern aufgelegt. Die Aufträge werden aktuell in der Produktionsreihenfolge A-B-C-D-E bearbeitet. Die Back-, Füll- und Belegezeiten variieren je nach Zutat, die zugehörigen Daten sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3: Back-, Füll- und Belegezeiten

Auftrag	Backen	Füllen	Belegen
A – Aprikose-Quarkcreme	7	2	4
B – Banane-Schokocreme	2	1	2
C – Cranberry-Sahnecreme	5	4	3
D – Dattel-Nusscreme	2	4	2
E – Erdbeer-Vanillecreme	6	3	5

- a) Nennen Sie zunächst die drei Teilbereiche der Produktionswirtschaft, in denen nach GUTENBERG Planung erforderlich ist. Welchem Teilbereich lässt sich die Reihenfolgeplanung zuordnen?

**4 Punkte**

Die Cremefullungs-Maschine ist inzwischen etwas in die Jahre gekommen und daher anfällig für Störungen. Insbesondere die zähe Konsistenz der Schokocreme des Produktes B führt häufiger zu einem Verstopfen der Spritzdüsen, die eine manuelle Säuberung und einen anschließenden Neustart der Anlage erforderlich macht.

- b) Stellen Sie die aktuelle Produktionsreihenfolge in einem (Auftragsfolge-) GANTT-Diagramm in dem Koordinatensystem auf dem Lösungsblatt für diese Teilaufgabe dar. Geben Sie die zugehörige Zykluszeit an. Wie viele Zeiteinheiten darf das Beheben einer Störung der Cremefullungs-Maschine durch die Schokocreme maximal dauern, damit der Zielfunktionswert nicht negativ beeinflusst wird? Begründen Sie anhand des GANTT-Diagramms.

**13 Punkte**

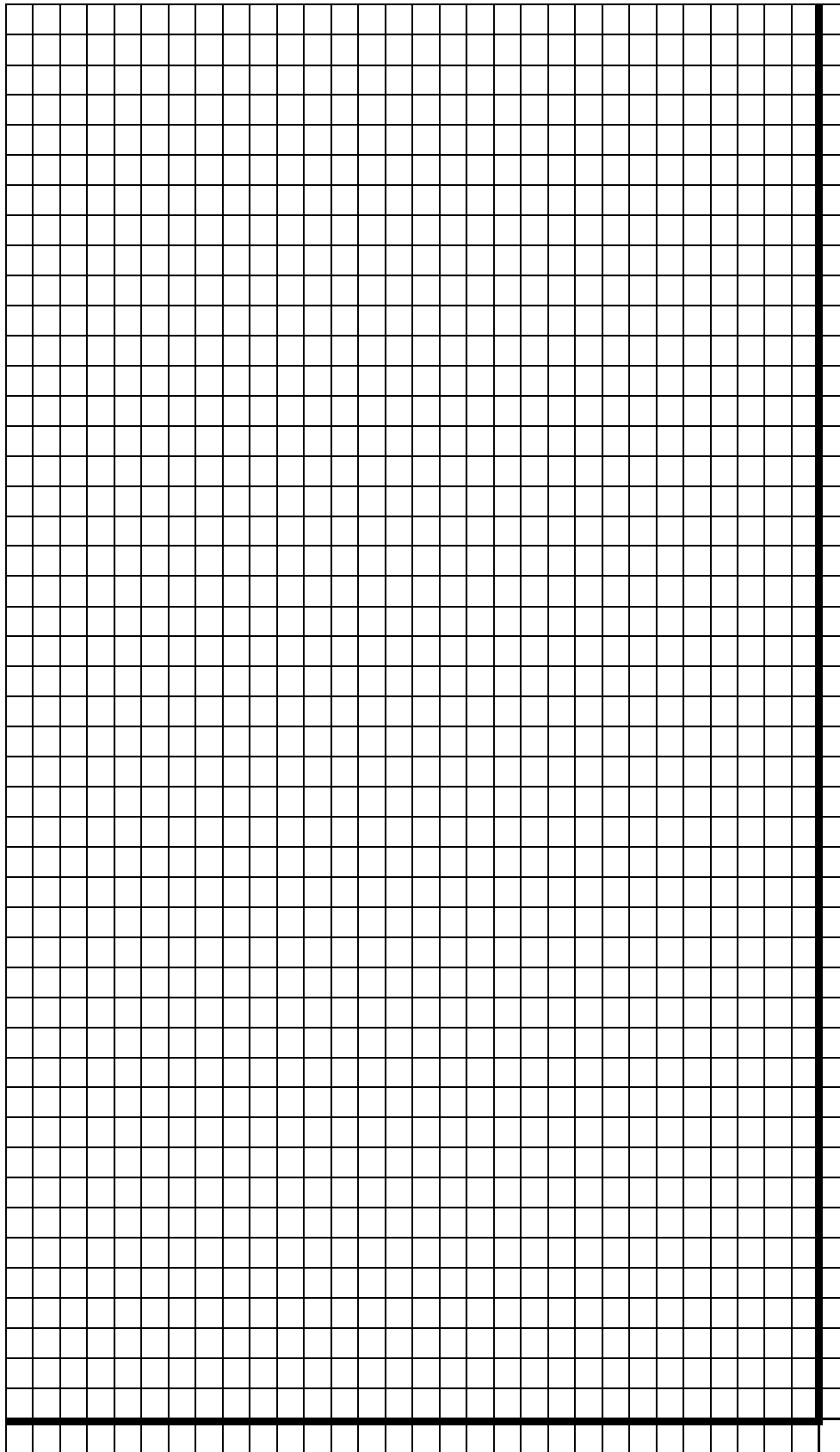
Dem Juniorchef, der gerade sein BWL-Studium abgeschlossen und im Anschluss die Leitung des operativen Geschäfts übernommen hat, ist aufgefallen, dass wegen der unterschiedlich langen Back- und Füllzeiten bei der bisherigen Reihenfolgeplanung regelmäßig Leerzeiten auf der Cremefüllungs-Maschine angefallen sind. Er möchte die Situation durch Anwendung eines wissenschaftlichen Reihenfolgeplanungsansatzes verbessern und die Leerzeiten verkürzen. Er schlägt hierfür den Algorithmus von JOHNSON vor.

- c) Erläutern Sie in einem Satz, aus welchem Grund Leerzeiten vermieden werden sollten. **2 Punkte**
- d) Ist der vorgeschlagene JOHNSON-Algorithmus generell für das Reihenfolgeproblem der Ausgangssituation geeignet? Begründen Sie anhand der technologischen Reihenfolge und der Anzahl von Maschinen und Aufträgen. **3 Punkte**
- e) Bestimmen Sie die optimale Auftragsfolge unter Anwendung des JOHNSON-Algorithmus. Vernachlässigen Sie hierbei den manuellen letzten Fertigungsschritt der Tortenherstellung. Geben Sie als Lösung die Gesamtdurchlaufzeit der Aufträge an. **7 Punkte**
- f) Führt die Anwendung des JOHNSON-Algorithmus zu der vom Juniorchef gewünschten Optimierung? Begründen Sie anhand der Zielgrößen. **3 Punkte**

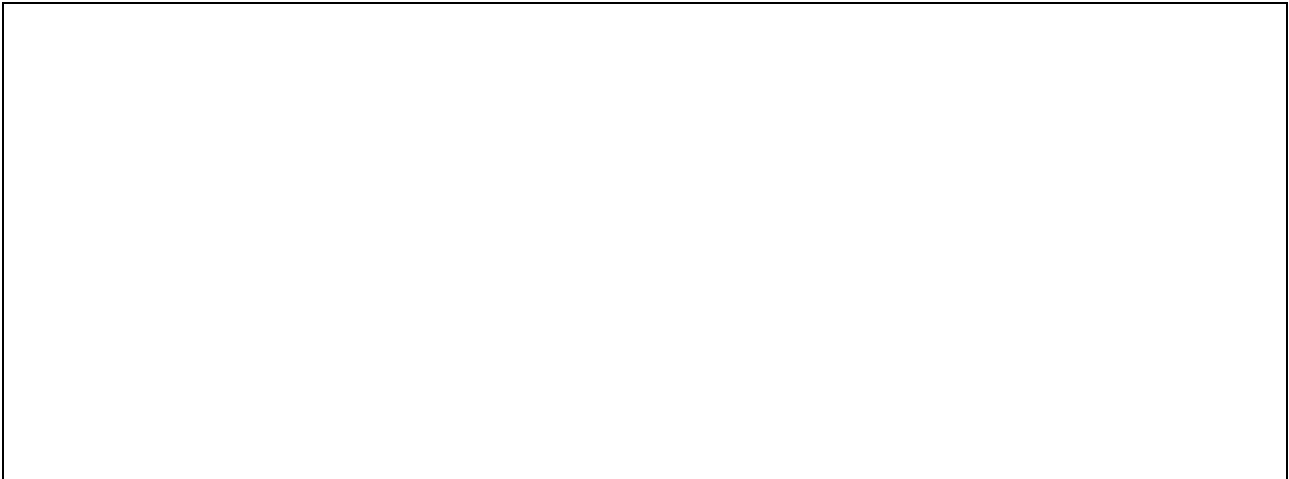
**Lösung Aufgabe 4 a)**

**Lösung Aufgabe 4 b)**

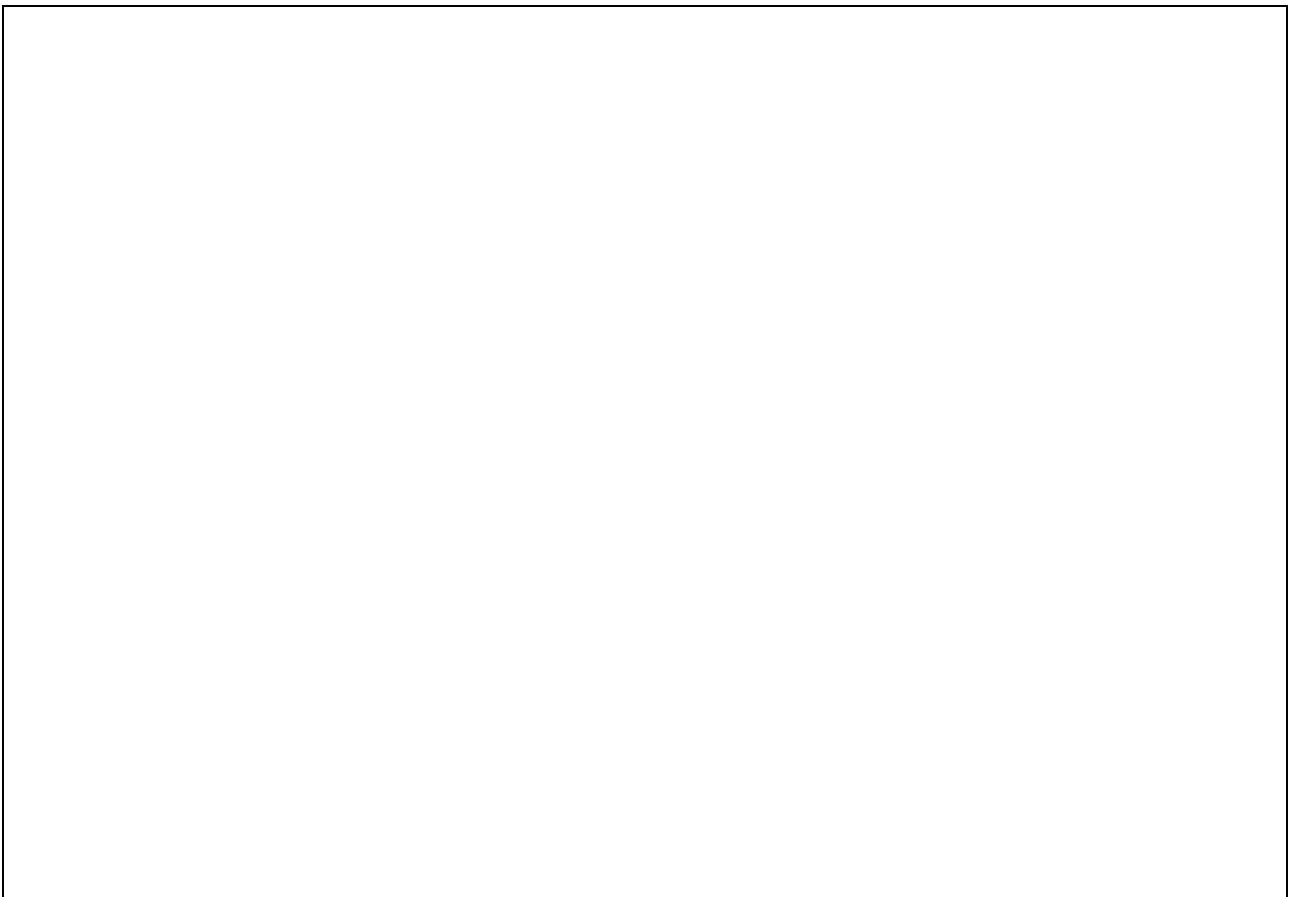
**Lösung Aufgabe 4 b)**



**Lösung Aufgabe 4 c)**



**Lösung Aufgabe 4 d)**



**Lösung Aufgabe 4 e)**

Optimale Auftragsfolge:

Gesamtdurchlaufzeit:

**Lösung Aufgabe 4 f)**

