

Matrikelnummer _____

Name _____

Vorname _____

Klausur: Modellierung von Informationssystemen (31751)

Termin: 27.03.2020, 17:00–19:00 Uhr

Prüfer: Prof. Dr. S. Strecker

Aufbau und Bewertung der Klausur

Aufgabe	1 (Grundlagen)	2 (UML)	3 (ERM)	4 (GPM)	Summe
Maximale Punktzahl	20	30	30	20	100

Erreichte Punktzahl

Datum:

Note:

Allgemeine Hinweise



Tragen Sie bitte jetzt Ihre **Matrikelnummer**, Ihren **Namen** und **Vornamen** auf dem **Deckblatt** ein. Versehen Sie bitte zusätzlich **jede Seite** mit Ihrer **Matrikelnummer**.

Hinweise zur Bearbeitung

Für die Bearbeitung der insgesamt vier Klausuraufgaben auf den folgenden 19 Seiten dieser Klausur stehen Ihnen 120 Minuten zur Verfügung.

1. Außer Schreib- und Zeichengeräten sind keine Hilfsmittel zugelassen.
2. Die Lösungen müssen in den vorgesehenen Raum auf den Aufgabenblättern eingetragen werden.
3. Notizen können auf den Rückseiten der Aufgabenblätter gemacht werden. Diese Anmerkungen werden in die Bewertung *nicht* einbezogen.
4. Bei Beendigung der Klausur müssen das Deckblatt und die Aufgabenblätter abgegeben werden. Trennen Sie bitte *nicht* einzelne Blätter ab.

Viel Erfolg!

Aufgabe 1 (Grundlagen der Modellierung betrieblicher IS) 20P

Aufgabe 1 besteht in Teilen aus Aussagen im Multiple-Choice-Format (Antwort-Wahl-Verfahren), die mit jeweils fünf Aussagen zusammengefasst sind (Mehrfach-Auswahlaufgaben vom Typ »x aus 5«, mit $x \geq 1$). Jede Aussage wird durch ein entsprechendes Antwortfeld repräsentiert. Jeder Aufgabenblock besteht aus fünf Aussagen. Jede Aussage ist entweder richtig oder falsch. Stimmen Sie einer Aussage zu (richtig), so markieren Sie das entsprechende Antwortfeld mit **R**. Stimmen Sie einer Aussage nicht zu (falsch), so markieren Sie das entsprechende Antwortfeld mit **F**. Um die volle Punktzahl zu erhalten, müssen alle Aussagen korrekt gekennzeichnet werden. Sie erhalten 0 Punkte, sofern keine Aussage korrekt gekennzeichnet wurde. Für eine korrekt gekennzeichnete Aussage erhalten Sie 0,25 Punkte. Bei zwei korrekt gekennzeichneten Antworten erhalten Sie 0,75 Punkte und für drei korrekt gekennzeichnete Aussagen erhalten Sie 1,25 Punkte. Wenn vier Aussagen korrekt gekennzeichnet sind, erhalten Sie 2 Punkte und wenn alle fünf Aussagen korrekt gekennzeichnet sind, erhalten Sie 3 Punkte.

a. Konzeptuelle Modelle und ihre Anwendungen

(3P)

- Zentrale Zielsetzungen der Modellierung betrieblicher Informationssysteme sind die Vorbereitung und Unterstützung der Softwareentwicklung sowie die Unterstützung betriebswirtschaftlicher Analysen, Entscheidungen und Gestaltungsaufgaben.
- Konzeptuelle Modelle unterstützen organisatorische Gestaltungsmaßnahmen und die Anpassung und Einführung von ERP-Systemen.
- Konzeptuelle Modelle kommen in der Software-Entwicklung nur in der Phase der Anforderungserhebung zum Einsatz.
- Konzeptuelles Modellieren ist prägendes Merkmal der Professionalisierung von Systemanalysten, Unternehmensarchitekten und Softwareingenieuren.
- Mit konzeptuellen Datenmodellen können Medienbrüche analysiert werden.

b. Grundlegung der Modellierung betrieblicher Informationssysteme

(3P)

- Für die Modellierung betrieblicher Informationssysteme werden Organisationen unter Absehung sozialer oder (organisations-)kultureller Aspekte betrachtet.
- Die Anwender-/Managementperspektive auf betriebliche Informationssysteme fokussiert auf das organisatorische Handlungssystem.
- Die gegenseitige, aufeinander abgestimmte Anpassung von Informationssystem und Handlungssystem schafft die Voraussetzungen, um die sich aus dem Einsatz von Informationstechnologie ergebenden Potenziale im Hinblick auf das primäre Gestaltungsziel zu realisieren.
- Zentrale Gestaltungsaufgabe der Wirtschaftsinformatik ist das zielgerichtete Aufeinanderabstimmen von rechnergestütztem Informationssystem und korrespondierenden organisatorischen Handlungssystemen.
- Zentralen Herausforderungen der Gestaltung betrieblicher Informationssysteme ist durch Abstraktion zu begegnen, die einen Bedarf nach geeigneten Modellen betrieblicher Informationssysteme begründet.

c. Grundbegriffe und theoretischer Hintergrund

(3P)

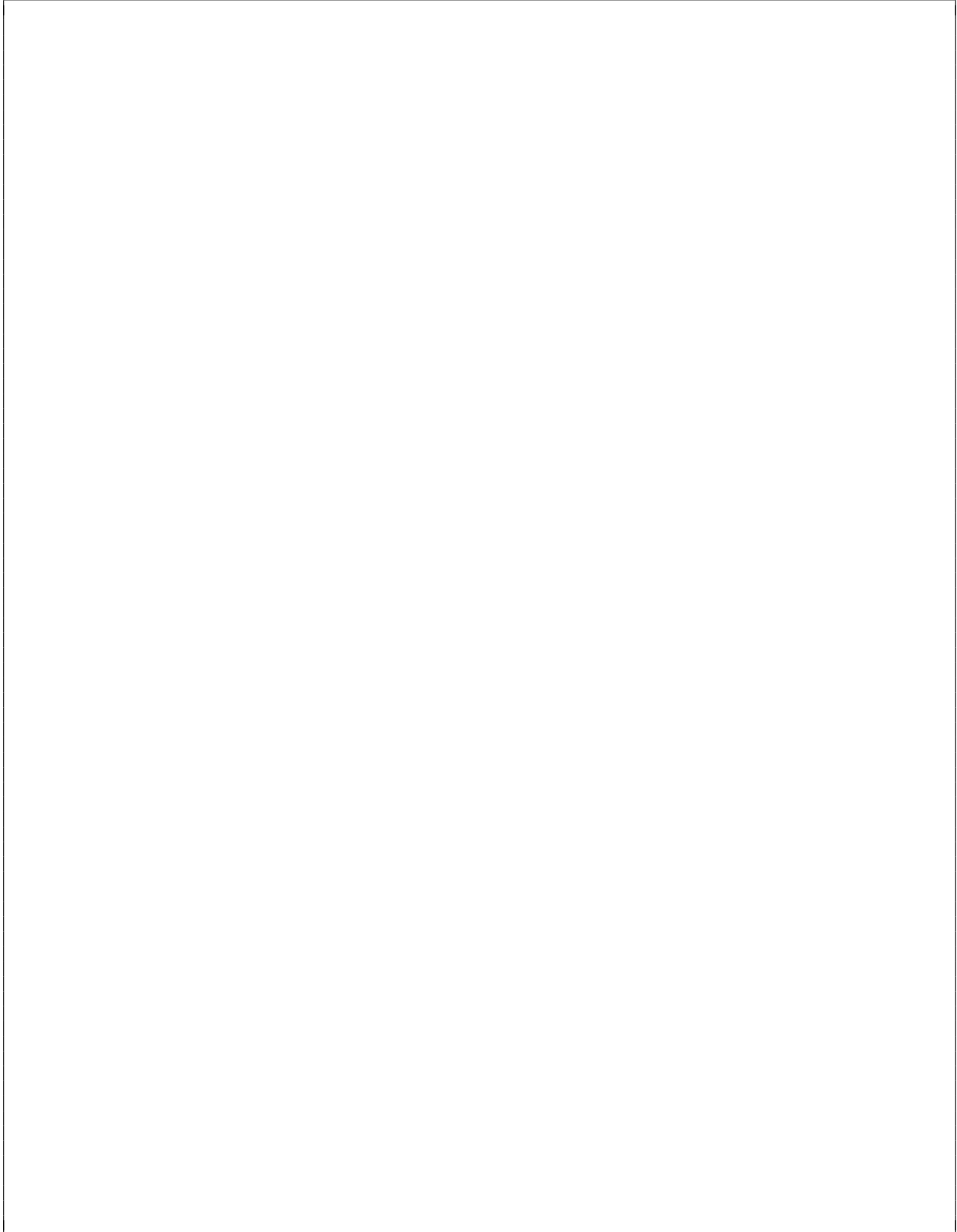
- Ein Begriff ist das Ergebnis einer sprachlichen Abstraktion über ein »Ding«, das wir uns nur mittelbar über die entsprechende mentale Vorstellung erschließen können.
- Die Modellierung betrieblicher Informationssysteme geht von gemeinsamen elementaren Basiskonzepten aus, die einerseits zur präzisen Beschreibung von Softwaresystemen und andererseits zur Rekonstruktion von Begriffen der Diskurswelt geeignet sind.
- Die Modellierung betrieblicher Informationssysteme ist eine an Begriffen der Diskurswelt ausgerichtete und auf Begriffe der Diskurswelt verweisende Modellierung, die in konzeptuelle Modelle mündet, die Basiskonzepte nutzen, die durch eine Modellierungssprache festgelegt sind.
- Typische Einsatzzwecke konzeptueller Modelle sind die betrieblichen Aufgaben des Komplexitätsmanagements und des Integrationsmanagements.
- Stachowiak legt seinem Modellbegriff ein zweckbezogenes, abbildtheoretisches Modellverständnis zugrunde.

d. Nennen Sie in kurzen Spiegelstrichen vier Bestandteile einer Modellierungsmethode:

(4P)

- e. Skizzieren Sie anhand eines dreistufigen Sprachebenenmodells die drei Abstraktionsebenen der konzeptuellen Modellierung und geben Sie die Bezeichner der Sprachebenen mit Kürzel in der Nomenklatur der OMG an. Zeigen Sie an einem zusammenhängenden sinnvollen Beispiel die Instanziierungsbeziehungen zwischen diesen drei Sprachebenen.

(7P)



Aufgabe 2 (Objektorientierte Systemanalyse)

30P

Als Mitarbeiter einer mittelständischen Unternehmensberatung aus einer kreisfreien Großstadt in Nordrhein-Westfalen (NRW), die sich auf die Beratung von Reisebüros spezialisiert hat, haben Sie einen mehrmonatigen Aufenthalt in unterschiedlichen Filialen einer Reisebüroketten genutzt, um einige Reorganisationspotenziale zu identifizieren. Dazu haben Sie sorgfältige Dokumentenanalysen vorgenommen und mit Mitarbeitern sowie Reisebüroleitungen gesprochen. Folgende Sachverhalte liegen Ihnen vor, auf deren Grundlage Sie ein UML-Klassendiagramm erstellen sollen, das die genannten Sachverhalte verständlich und angemessen rekonstruiert:

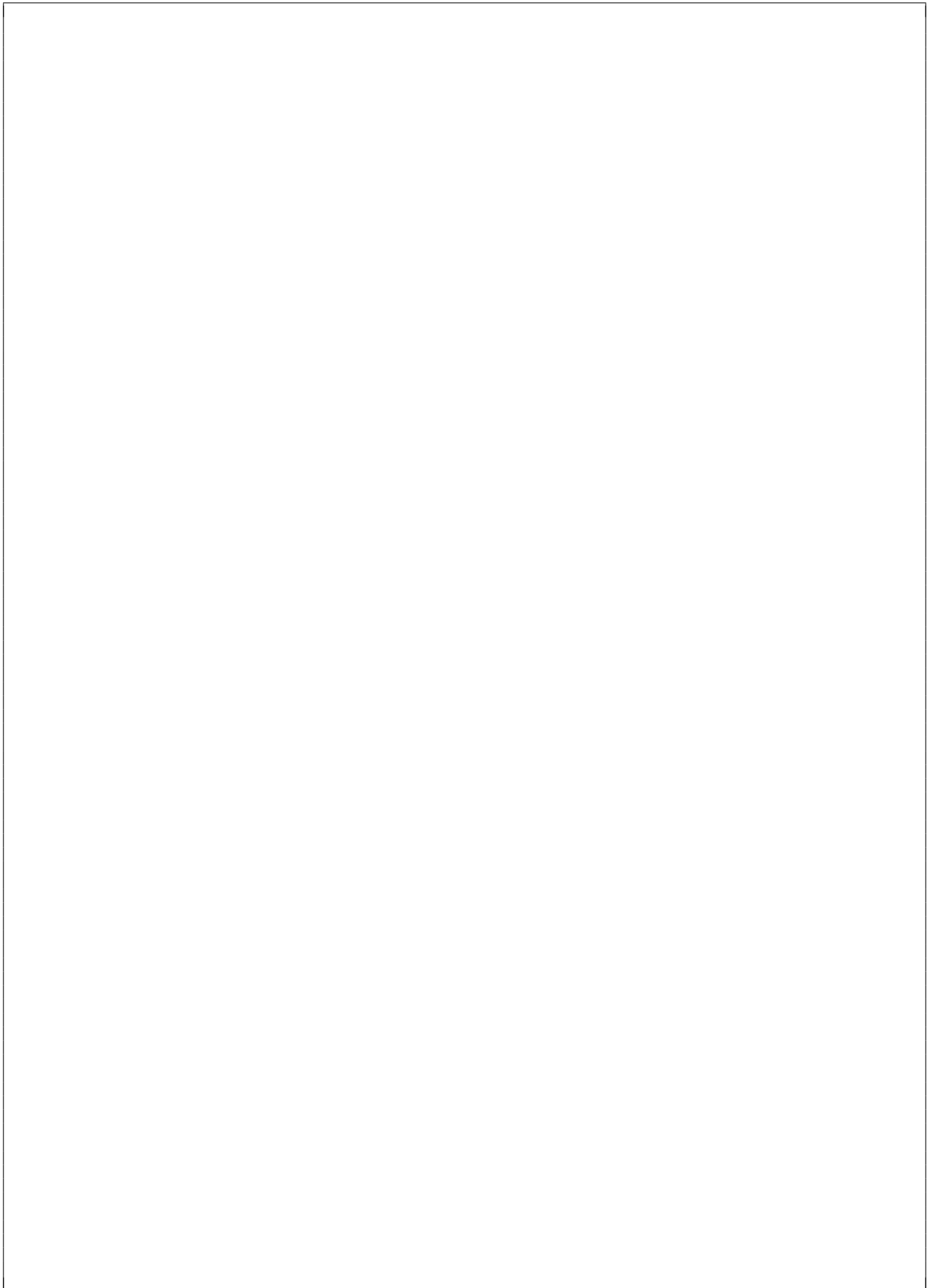
- Das Reisebüro beschäftigt Reiseleiter sowie Tourismuskauflleute. Dabei sind Reiseleiter an verschiedenen Orten der Welt tätig. Außerdem wird für Reiseleiter erfasst, ob Sie Englisch, Französisch und/oder Spanisch beherrschen.
- Das Reisebüro hat eine numerische Nummer, einen Standortnamen, einen Standort, eine Telefonnummer und eine E-Mail-Adresse. Mitarbeiter sind immer einem Reisebüro zugeordnet.
- Reisebüros bieten immer mindestens eine Reise an, die durch eine alphanumerische Nummer, einen Reisebeginn und ein Reiseende sowie Start- und Zielort charakterisiert ist. Außerdem wird die maximale Teilnehmerzahl je Reise erfasst. Kunden können Buchungen vornehmen. Mehrere Buchungen können sich auf mehrere Reisen beziehen.
- Für Tourismuskauflleute ist relevant, wann diese ihre letzte Schulung in Verkaufsgesprächen erhalten haben und ob diese auch an Wochenenden arbeiten. Dies ist dem Unternehmen wichtig, da eine Vereinbarkeit von Familie und Beruf eines der zentralen Ziele des Unternehmens ist.
- Die Adressen aller Mitarbeiter eines Reisebüros müssen differenziert und ohne Redundanzen im Informationssystem erfasst werden. Eine Modellierung mit dem Datentyp `String` scheidet damit aus. Dennoch ist die Erfassung der Adressen für spätere statistische Auswertungen relevant.
- Sowohl für Tourismuskauflleute als auch für Reiseleiter werden eine eindeutige alphanumerische Nummer, die Vor- und die Nachnamen sowie das Einstellungsdatum erfasst. Anhand des Einstellungsdatums kann die Unternehmenszugehörigkeit ermittelt werden. Dies wird genutzt, um alle 10 Jahre treue Mitarbeiter mit einer Urkunde und einem kleinen Präsent der Unternehmensleitung auszuzeichnen. Auch die Kunden werden von der Unternehmensleitung sehr geschätzt und erhalten alle 15 Jahre einen Brief von der Unternehmensleitung und können sich dann ein kleines Präsent in ihrem Reisebüro abholen. Dazu muss die Dauer der Kundenzugehörigkeit berechnet werden.
- Buchungen werden mit Buchungsdatum, Buchungsort und einer rein numerischen Buchungsnummer erfasst. Kunden erhalten eine alphanumerische Kundennummer. Außerdem werden für Kunden die Vor- und Nachnamen laut Reisepass sowie die alphanumerische Reisepassnummer erfasst, da diese für diverse Auslandsreisen zwingend anzugeben ist. Neben dem Geburtsdatum ist noch relevant, seit wann ein Kunde als Kunde registriert und ob die Bezahlung über eine Rechnung erwünscht ist.

- Reisen werden in diesem Unternehmen in Städtereisen, Aktivreisen, Erholungsreisen und Familienurlaube unterschieden. Während bei Familienurlaube relevant ist, ob eine Kinderunterhaltung am Reiseziel vorhanden ist, werden bei Aktivreisen die gewünschten Aktivitäten (z. B. Wandern) hinterlegt. Für Erholungsreisen ist relevant, ob Wellnesspakete (bspw. Massagen) bereits vorab gebucht werden. Ähnlich verhält es sich bei Städtereisen, bei denen vorab Stadtrundfahrten in der jeweiligen Zielstadt gebucht werden können.

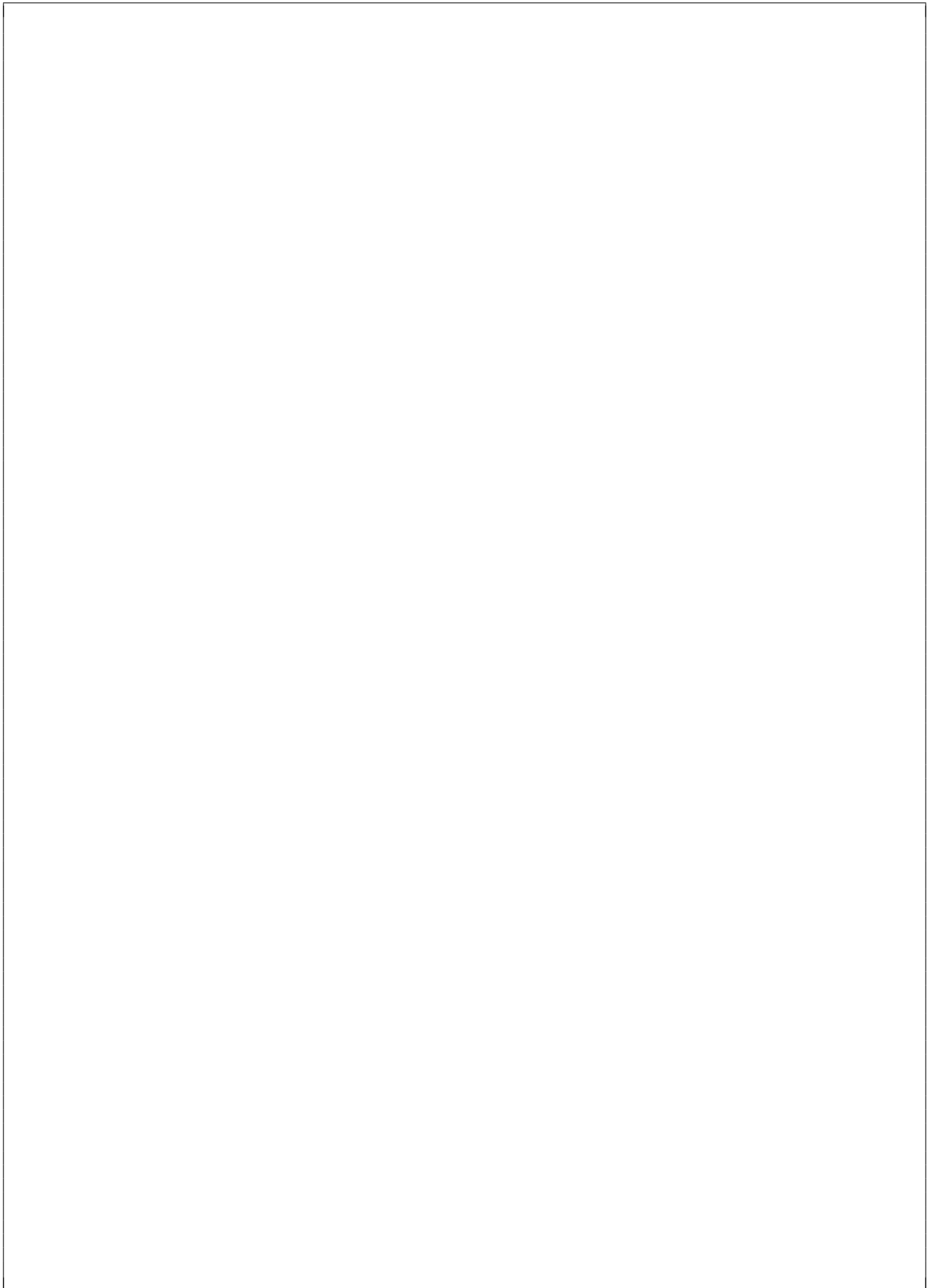
Erstellen Sie zur Vorbereitung der Softwareentwicklung ein *UML-Klassendiagramm*, in dem folgende Aspekte berücksichtigt sind. Benutzen Sie dazu die gekennzeichneten Lösungsblätter und verwenden Sie zur Erstellung nach Möglichkeit ein Lineal:

- Modellieren Sie die sich aus den beschriebenen Sachverhalten ergebenden Klassen, Assoziationen und ggf. Generalisierungsbeziehungen. Für die Modellierung von Klassen ist die gängige Notationskonvention der Kurseinheit zu verwenden. Andere Notationen werden *nicht* gewertet.
- Alle Assoziationen können als bidirektional angenommen werden. Für jede Assoziation sind die Kardinalitäten (Multiplizitäten) zu spezifizieren, soweit sie sich aus der Aufgabenstellung ergeben. Ferner ist jede Assoziation durch einen Bezeichner zu beschriften. Geben Sie die Leserichtung mit einem entsprechenden Pfeil an. Wählen Sie einen Bezeichner, der den Modellelementen im Kontext der Aufgabenstellung eine sinnvolle Bedeutung verleiht. Nicht alle zu berücksichtigenden Kardinalitäten (Multiplizitäten) sind in der oben dargestellten Sachverhaltsbeschreibung explizit beschrieben. Geben Sie Kardinalitäten für alle Assoziationen an, d. h. überlegen Sie, von welchen Kardinalitäten (Multiplizitäten), die nicht explizit beschrieben sind, im Kontext der Aufgabenstellung auszugehen ist.
- Schränken Sie etwaige Interpretationsspielräume des Modells – sofern sinnvoll – durch die Angabe von natürlichsprachlich formulierten Integritätsbedingungen ein (in geschweiften Klammern).
- Spezifizieren Sie für die modellierten Klassen Attribute, soweit sie sich aus der Aufgabenstellung ergeben. Spezifizieren Sie jedes Attribut durch die Angabe eines Bezeichners (Attributnamens) und geben Sie für jedes Attribut einen Datentyp (`String`, `Integer`, `Decimal`, `Date` und `Boolean` seien gegeben) an, der im Kontext der Aufgabenstellung sinnvoll ist.
- Spezifizieren Sie für jede modellierte Klasse Operationen, soweit sie sich aus der Aufgabenstellung ergeben. Spezifizieren Sie jede Operation durch die Angabe eines Bezeichners (Operationsnamens). Zugriffsoperationen (d. h. `get/set`-Operationen für einzelne Attribute) sowie Input-/Outputparameter sind nicht zu modellieren und werden *nicht* gewertet. Nutzen Sie das Konzept des Polymorphismus, soweit es sich aus der Aufgabenstellung ergibt.
- Achten Sie bei der Benennung von Klassen, Assoziationen, Attributen und Operationen auf die Einhaltung *gängiger* Bezeichnungskonventionen für UML-Klassendiagramme.
- Sie können Modellierungsentscheidungen um natürlichsprachlich formulierte Erläuterungen ergänzen.

Aufgabe 2, Lösungsblatt 1



Aufgabe 2, Lösungsblatt 2



Aufgabe 3 (Datenbanksysteme)

30P

Die neue Leitung des Kaffeehauses Bach möchte in einer Filiale (»Snack-Kaffee«) ein neues automatisiertes Servicekonzept umsetzen und will bei dieser Gelegenheit ein datenbankbasiertes Informationssystem testen und einführen. Sie sollen dafür ein konzeptuelles Datenmodell erstellen, welches die relevanten Sachverhalte aus der folgenden Beschreibung rekonstruiert. Achten Sie insbesondere auf die Modellierung des Sachverhalts »Bestellung« und überlegen Sie, durch welche Modellierung Sie die Anforderungen des Auftraggebers adressieren können.

- Über einen berührungssensitiven Bildschirm (»Kundenterminal«) in der Filiale gibt ein Gast eine Bestellung für ein oder mehrere Snack-Menüs auf und bezahlt darüber auch. Diese Menüs tragen unterschiedliche Bezeichnungen und Nummerierungen und unterscheiden sich auch im Verkaufspreis. Ein Menü besteht aus Heißgetränken und einem Snack.
- Eine Bestellung soll ein oder mehrere Menüs umfassen können und der Gesamtpreis der Bestellung soll sich aus der Anzahl der bestellten Menüs und dem jeweiligen Menüeinzelpreis berechnen lassen. Es ist nicht vorgesehen, mit einer Bestellung einen Gesamtpreis zu speichern.
- Jede Bestellung erhält eine eindeutige numerische Bestellnummer, die dem Gast in der Filiale auf gut sichtbaren LED-Anzeigen gezeigt wird, sobald die Bestellung abholbereit ist.
- Ein Snack wird bereits servierfertig geliefert und muss nicht mehr zubereitet werden. Ein Snack ist entweder ein Feingebäck oder ein Sandwich. Für Feingebäck soll vermerkt werden, ob es glutenfrei ist oder nicht. Für Sandwiches soll vermerkt werden, ob sie vegetarisch sind oder nicht. Alle angebotenen Arten von Feingebäck sind vegetarisch.
- Bei Heißgetränken kann der Gast zwischen Kaffee oder Tee wählen. Andere Heißgetränke werden nicht angeboten.
- Für die fachgerechte Zubereitung hat ein Barista in Fortbildungskursen verschiedene Zertifizierungen erworben. Die Zubereitung geschieht mittlerweile allerdings vollautomatisch.
- Von Kunden werden am Kundenterminal Zahlungsinformationen abgefragt, die gespeichert werden sollen. Sie setzen sich aus Vor- und Nachname des Kunden, Nummer der verwendeten Kreditkarte sowie Ablaufdatum der Kreditkarte zusammen.
- Kunden können die Filiale mit einer Zahl von 1 bis 5 (z.B. „3,5“) und einem kurzen Text an den Kundenterminals bewerten.
- Zusätzlich haben Gäste die Möglichkeit, eine Bewertung abzugeben, mit der eine Bestellung benotet wird. Die Bewertung umfasst eine Note von 1 bis 5 und einen Verbesserungsvorschlag.

Erstellen Sie ein Entity-Relationship-Diagramm für die beschriebenen Sachverhalte, indem Sie auf der folgenden Seite geeignete **Entitätstypen, Beziehungstypen, Attribute und Datentypen** modellieren. Benennen Sie Entitätstypen und Beziehungstypen durch Bezeichner, die im Kontext der Aufgabe eine sinnvolle Interpretation ermöglichen. Modellieren Sie für alle Beziehungstypen vollständige Kardinalitäten. Spezifizieren Sie jedes Attribut durch die Angabe eines Bezeichners (Attributnamens) und geben Sie für jedes Attribut einen Datentyp (`Boolean`, `Integer`, `Decimal`, `String` und `Date` seien gegeben) an, der im Kontext der Aufgabenstellung sinnvoll ist.

Hinweis: Nicht alle zu berücksichtigenden Entitätstypen, Attribute, Datentypen und Kardinalitäten sind in der oben dargestellten Sachverhaltsbeschreibung explizit beschrieben. Ergänzen Sie sachgerecht unter Bezugnahme auf die Aufgabenstellung. Geben Sie Kardinalitäten für alle Beziehungstypen an, d. h. überlegen Sie, von welchen Kardinalitäten, die nicht explizit beschrieben sind, im Kontext der Aufgabenstellung auszugehen ist. Modellieren Sie Generalisierungs- und/oder Spezialisierungsbeziehungen und geben Sie Vollständigkeits- und Exklusivitätsbedingungen an, soweit sie sich aus der Aufgabenstellung ergeben. Ergänzen Sie, falls notwendig, natürlichsprachlich formulierte Integritätsbedingungen.

Nutzen Sie die Notation, die in Kurseinheit 41750 eingeführt wird. Tragen Sie für jeden Beziehungstyp die vollständigen Kardinalitäten (1,1; 1,*; etc.) ein. Andere Notationen werden *nicht* gewertet. Bitte tragen Sie die Attribute entsprechend der Notation des Kurses 41750 ein. Die nachfolgende Darstellung liefert ein Beispiel für ein ER-Diagramm in der Notation des Kurses 41750.

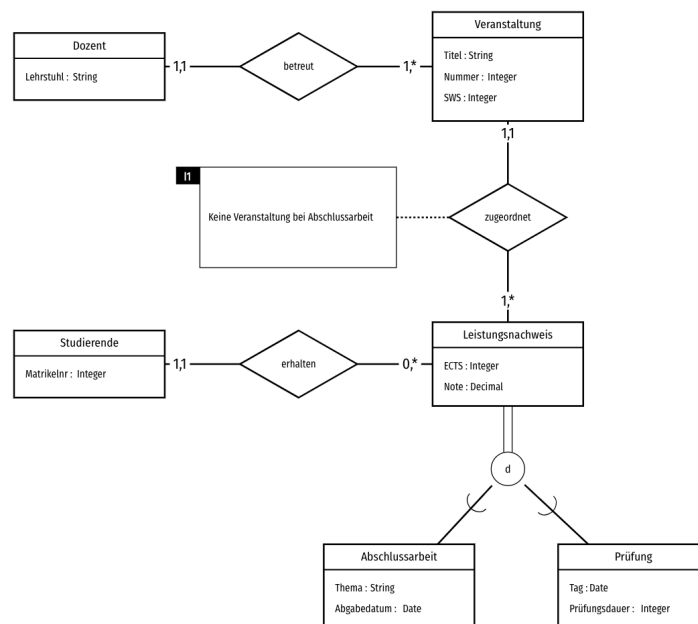
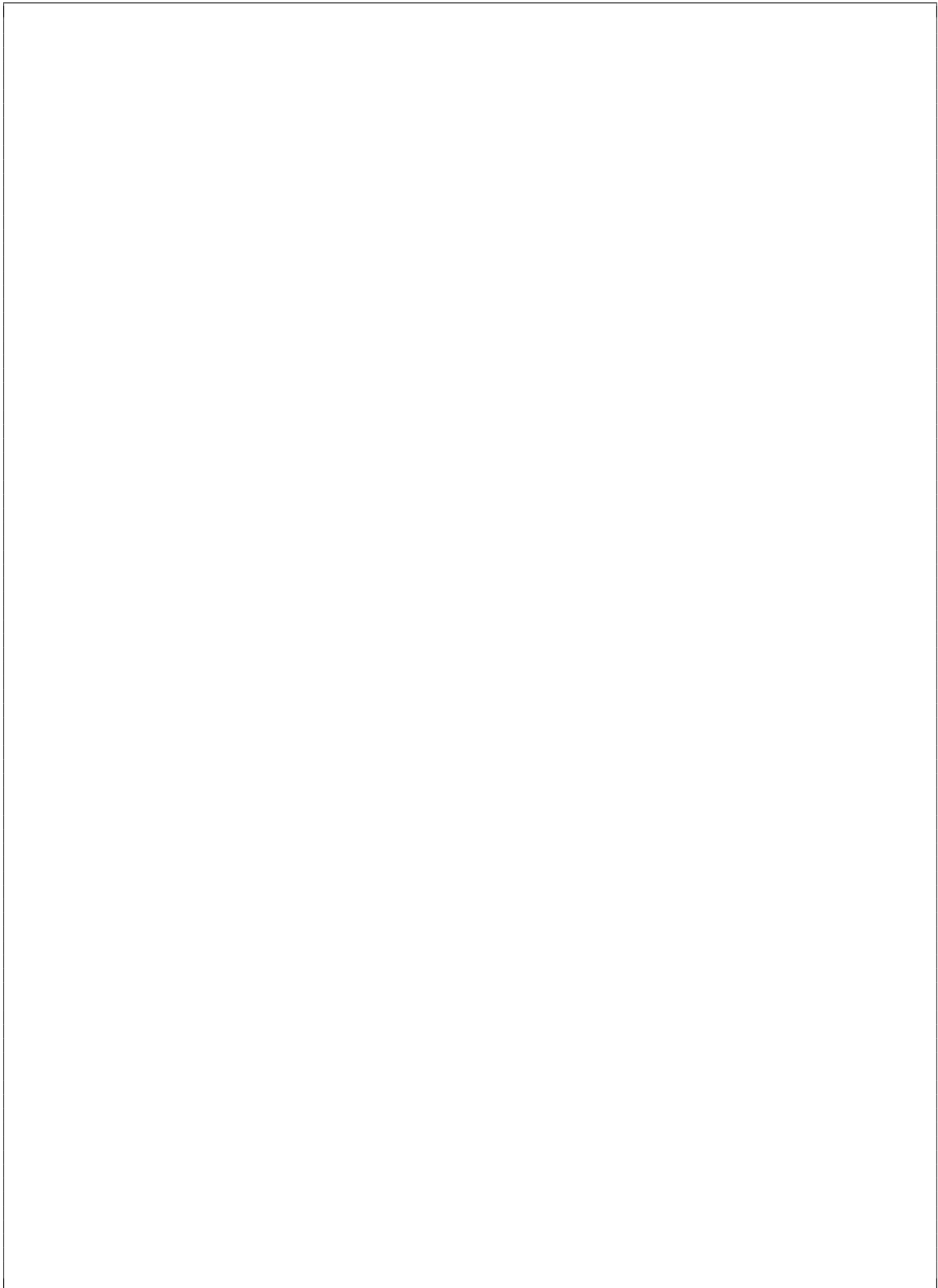
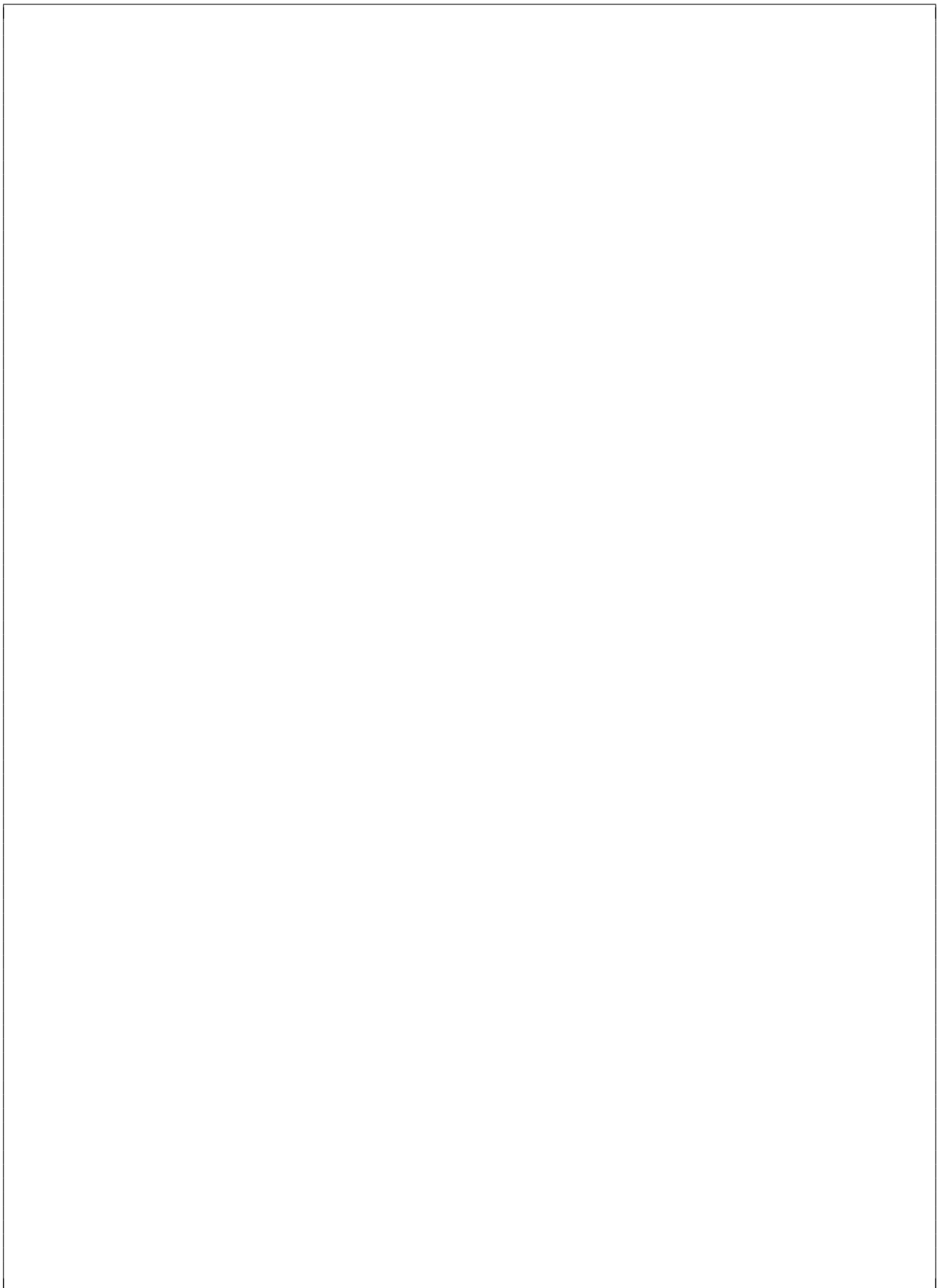


Abbildung 1: Beispiel für ein ER-Diagramm in der Notation des Kurses 41750.

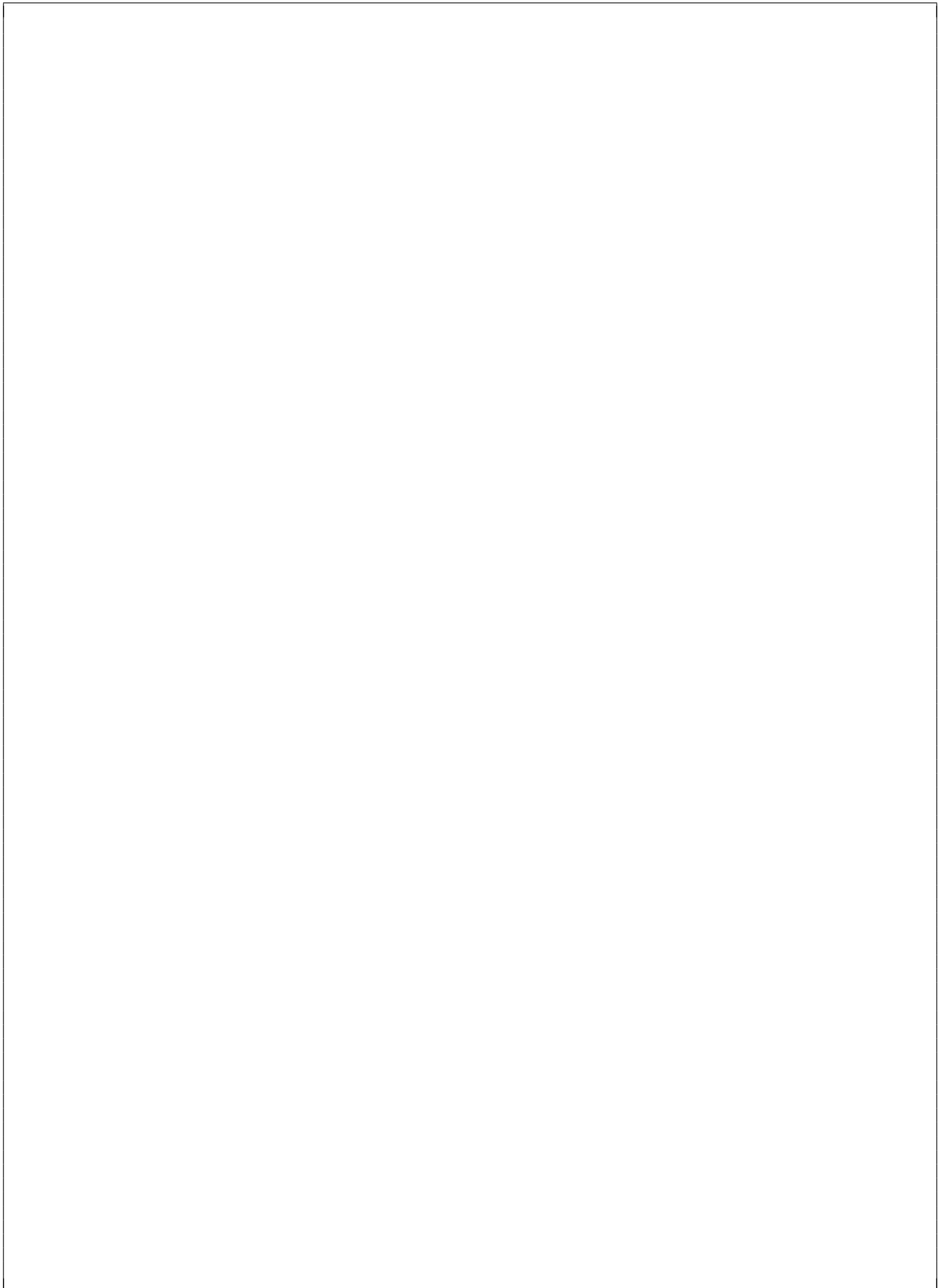
Aufgabe 3, Lösungsblatt 1



Aufgabe 3, Lösungsblatt 2



Aufgabe 3, Lösungsblatt 3



Aufgabe 4 (Anwendungssysteme und Geschäftsprozessmodellierung)

20P

Eine nordrhein-westfälische Universität möchte ihre über viele Jahre entwickelten Beschaffungsprozesse deutlich überarbeiten und modernisieren. Momentan ist nicht genau dokumentiert, wie Beschaffungen durch wissenschaftliche Beschäftigte einzelner Lehrstühle durchgeführt werden, was in der Vergangenheit zu Problemen und für die Wissenschaftler, insb. bei bestellten technische Geräten, zu langen Wartezeiten geführt hat. Als Unternehmensberater eines auf die öffentliche Verwaltung spezialisierten Beratungsunternehmens haben Sie einige Monate in der Universität verbracht und durch sorgfältige Dokumentenanalysen sowie intensive Gespräche mit dem wissenschaftlichen Personal sowie mit den Mitarbeitern der Beschaffungsabteilung die nachfolgenden Informationen (am Beispiel der Beschaffung eines neuen Monitors) zusammengetragen.

- Der Prozess beginnt damit, dass ein wissenschaftlicher Mitarbeiter eines Lehrstuhls einen Bedarf (bspw. durch den Ausfall eines bisherigen Monitors) feststellt. Daraufhin meldet der wissenschaftliche Mitarbeiter diesen Bedarf mittels der Applikation Office und des Moduls PerfektMail an den zuständigen Vorgesetzten, welcher im Regelfall der Lehrstuhlinhaber ist.
- Daran schließt sich eine gleichzeitige Prüfung der Kosten durch das Sekretariat des Lehrstuhls und der technischen Notwendigkeit (des tatsächlichen Bedarfs) durch einen Techniker des Lehrstuhls an. Die Kostenprüfung wird mittels des Moduls PerfektCalc der Applikation Office vorgenommen.
- Danach werden die Genehmigungen ausgewertet. Sofern eine Genehmigung negativ ausfallen sollte, wird der Antrag auf Bestellung mittels des Moduls PerfektMail der Applikation Office abgelehnt und der Prozess endet. Falls beide Genehmigungen positiv ausfallen sollten, wird der Beschaffungsantrag mittels der Applikation Office und des Moduls PerfektMail an die Beschaffungsabteilung übermittelt.
- Die Beschaffungsabteilung führt die Bestellung durch. Wobei es in den letzten zwei Wochen vor Weihnachten immer sehr schwierig ist, einen Ansprechpartner in der Beschaffungsabteilung zu finden. Dadurch kommt es regelmäßig zum Jahreswechsel zu unnötigen Verzögerungen bei der Bearbeitung solcher Bestellvorgänge. Nach Eingang der bestellten Ware prüft der Techniker des Lehrstuhls die Funktionstüchtigkeit des Gerätes. Sofern es nicht funktionstüchtig ist, werden die Annahme und die Rechnungsfreigabe durch das Sekretariat des Lehrstuhls verweigert.
- Im anderen Fall wird die Rechnung durch das Sekretariat des Lehrstuhls freigegeben. In beiden Fällen wird der Vorgesetzte (im Regelfall der Lehrstuhlinhaber) über das Modul PerfektMail der Applikation Office informiert, sodass eine Rückmeldung über den Stand der Bestellung gegeben wird. Alle drei Monate möchte die Beschaffungsabteilung vom Sekretariat des Lehrstuhls wissen, ob weitere Bedarfe geplant sind, was sich jedoch aufgrund unterschiedlicher Forschungsgebiete und forschungsmethodischer Herangehensweisen nicht frühzeitig abschätzen lässt. Anschließend endet der Prozess.

Erstellen Sie ein **Prozessmodell der Funktionssicht** inkl. aller benötigten **Konnektoren und Kontrollflüsse**. Nachfolgend sehen Sie die vereinfachten Notationssymbole, die Sie zur Zeichnung verwenden sollen. Tragen Sie **Bezeichner ein, die im Kontext der Aufgabe sinnvoll erscheinen**. Applikationen und Module sind **ebenfalls innerhalb der Funktionssicht** zu nennen. Beschriften Sie nach öffnenden Exklusiv-ODER- sowie allen öffnenden UND-Konnektoren die ausgehenden Kontrollflüsse. Nutzen Sie nach Möglichkeit ein Lineal.

Hinweis: Nicht bei allen Geschäftsprozessschritten müssen alle vier Felder gefüllt werden. Die beiden optionalen Felder (Applikation und Modul) eines Geschäftsprozessschrittes sind zu verwenden, sofern sie im Kontext der Aufgabe sinnvoll gefüllt werden können. Wichtig ist, im Kontext der Aufgabe sinnvolle Bezeichner der Geschäftsprozessschritte zu wählen, die den zu modellierenden Sachverhalt angemessen repräsentieren. Der *START-* und der *ENDE-Konnektor* sind im Modell **höchstens einmal** zu verwenden.

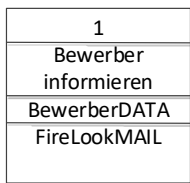
LEGENDE für manuell gezeichnetes Prozessmodell



START-Konnektor



ENDE-Konnektor



Geschäftsprozessschritt
am Beispiel „Bewerber informieren“



UND-Konnektor



Exklusiv-ODER-Konnektor (XOR)

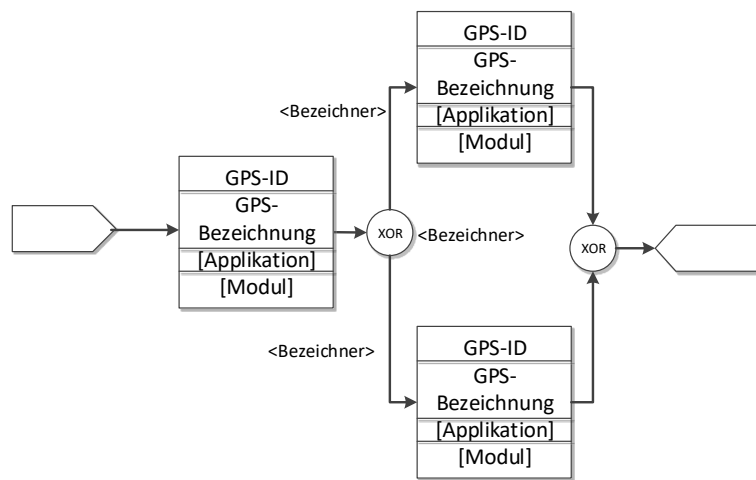


ODER-Konnektor

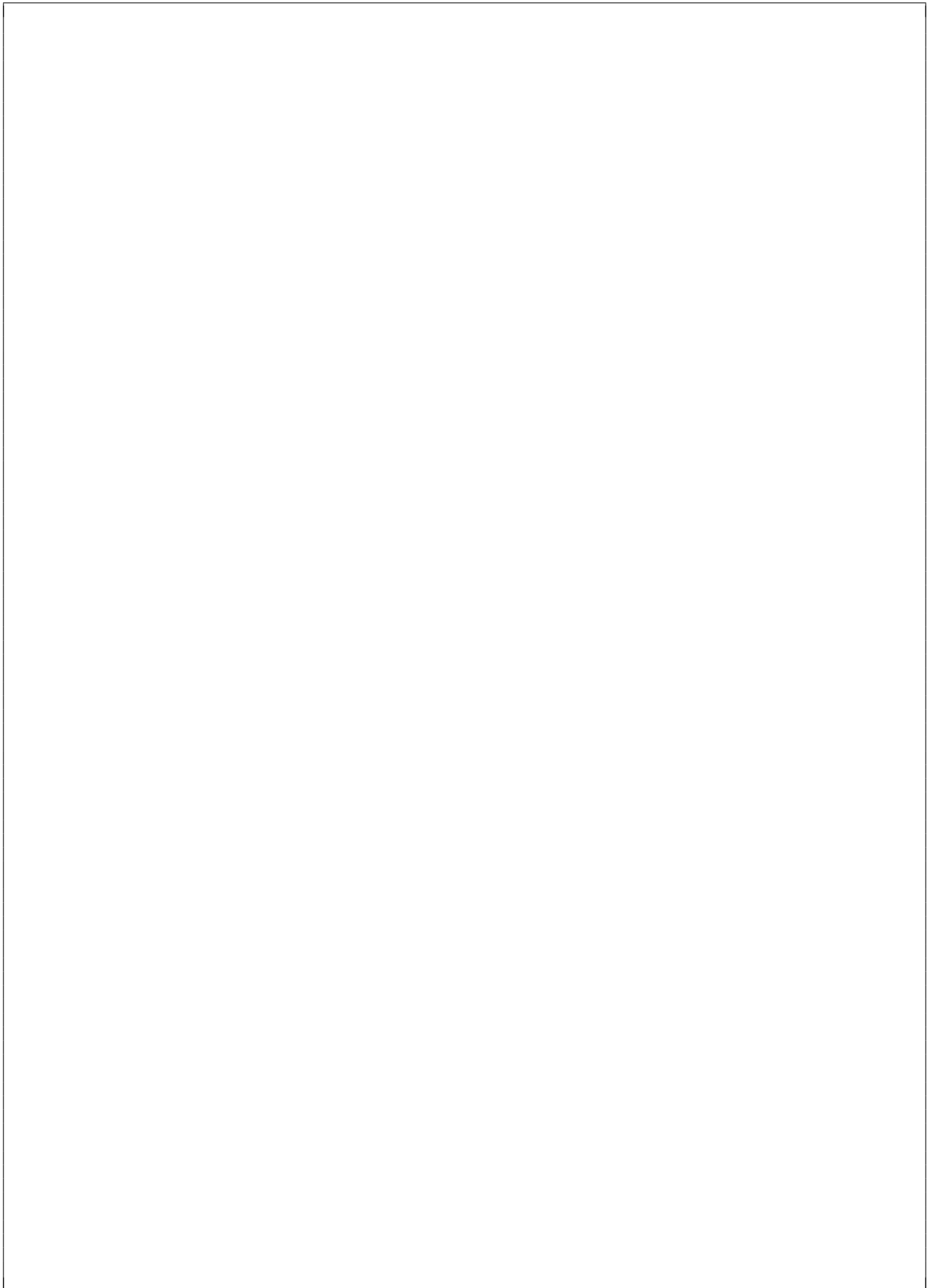


Kontrollfluss

BEISPIEL für manuell gezeichnetes Prozessmodell



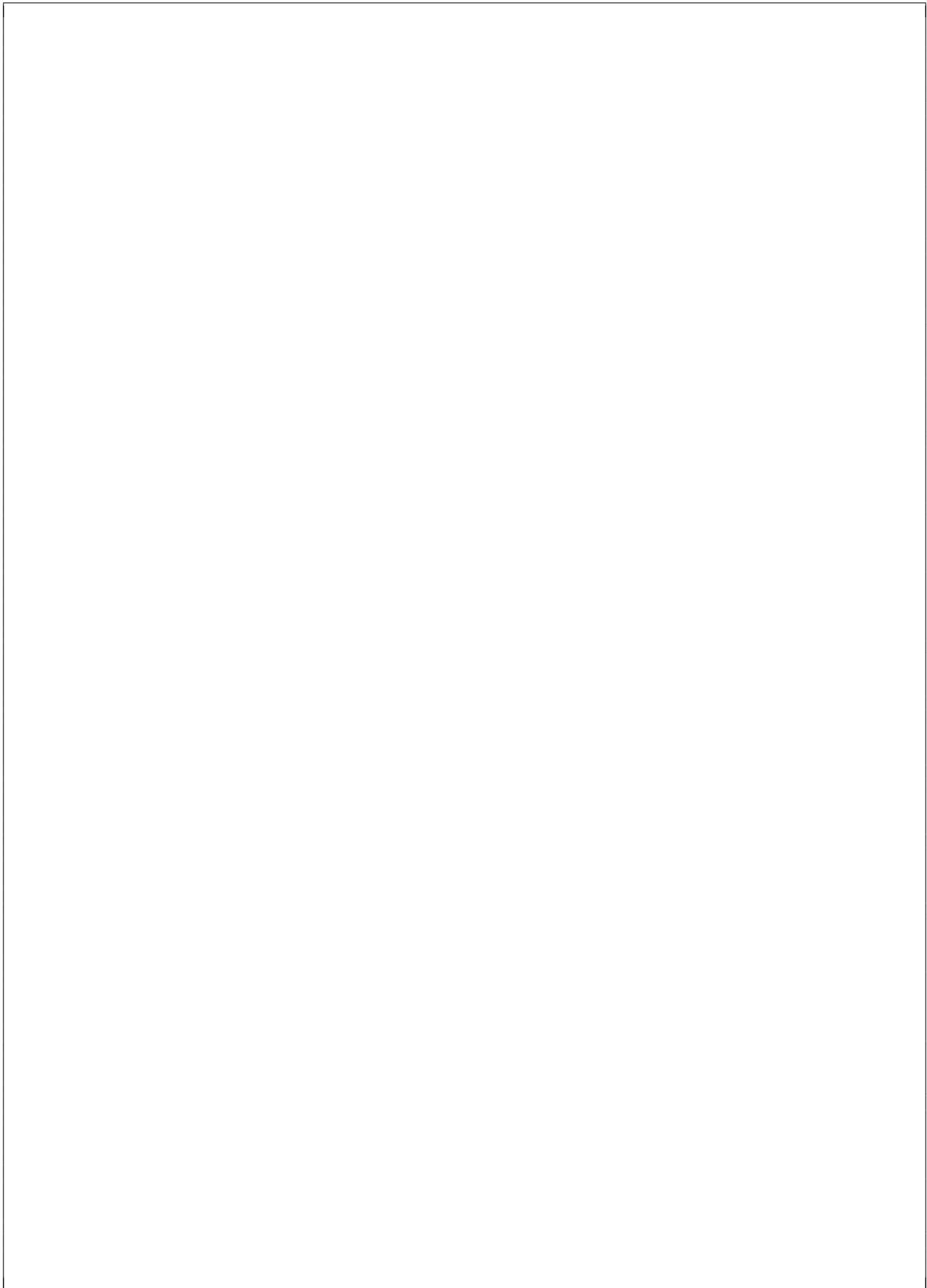
Aufgabe 4, Lösungsblatt 1



Aufgabe 4, Lösungsblatt 2



Aufgabe 4, Lösungsblatt 3



Aufgabe 4, Lösungsblatt 4

