

Matrikelnummer _____

Name _____

Vorname _____

Klausur: Modellierung von Informationssystemen (31751)

Termin: 29.03.2019, 17:00–19:00 Uhr

Prüferin: Dr. K. Rosenthal

Aufbau und Bewertung der Klausur

Aufgabe	1 (Grundlagen)	2 (UML)	3 (ERM)	4 (GPM)	Summe
Maximal erreichbare Punktzahl	16	30	30	24	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 22 Seiten dieser Klausur stehen Ihnen 120 Minuten zur Verfügung.

1. Außer Schreibgeräten 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.

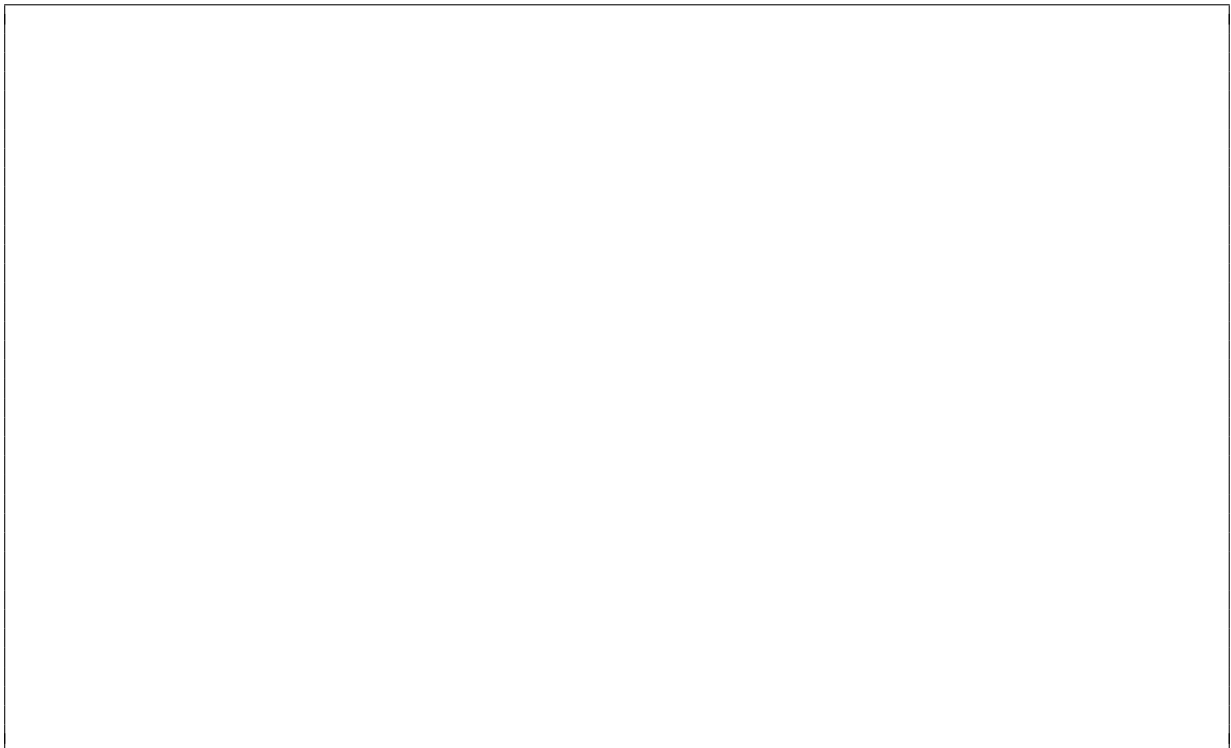
Viel Erfolg!

Aufgabe 1 (Grundlagen der Modellierung betrieblicher IS) 16P

- a. Erläutern Sie den Begriff »Typbildung« im Kontext der konzeptuellen Modellierung. (4P)

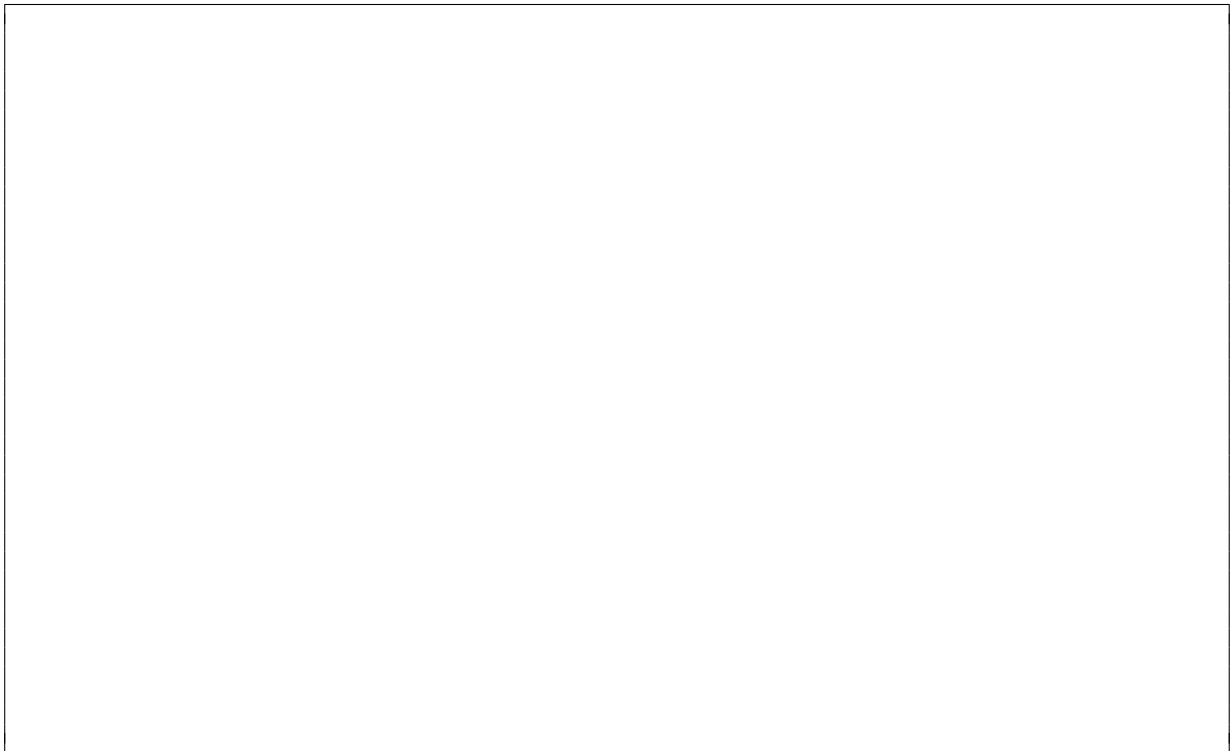


- b. Welche Zwecksetzungen werden mit dem Einsatz konzeptueller Modelle verfolgt? Bitte nennen Sie mindestens drei der im Kursmaterial genannten Zwecksetzungen. (3P)



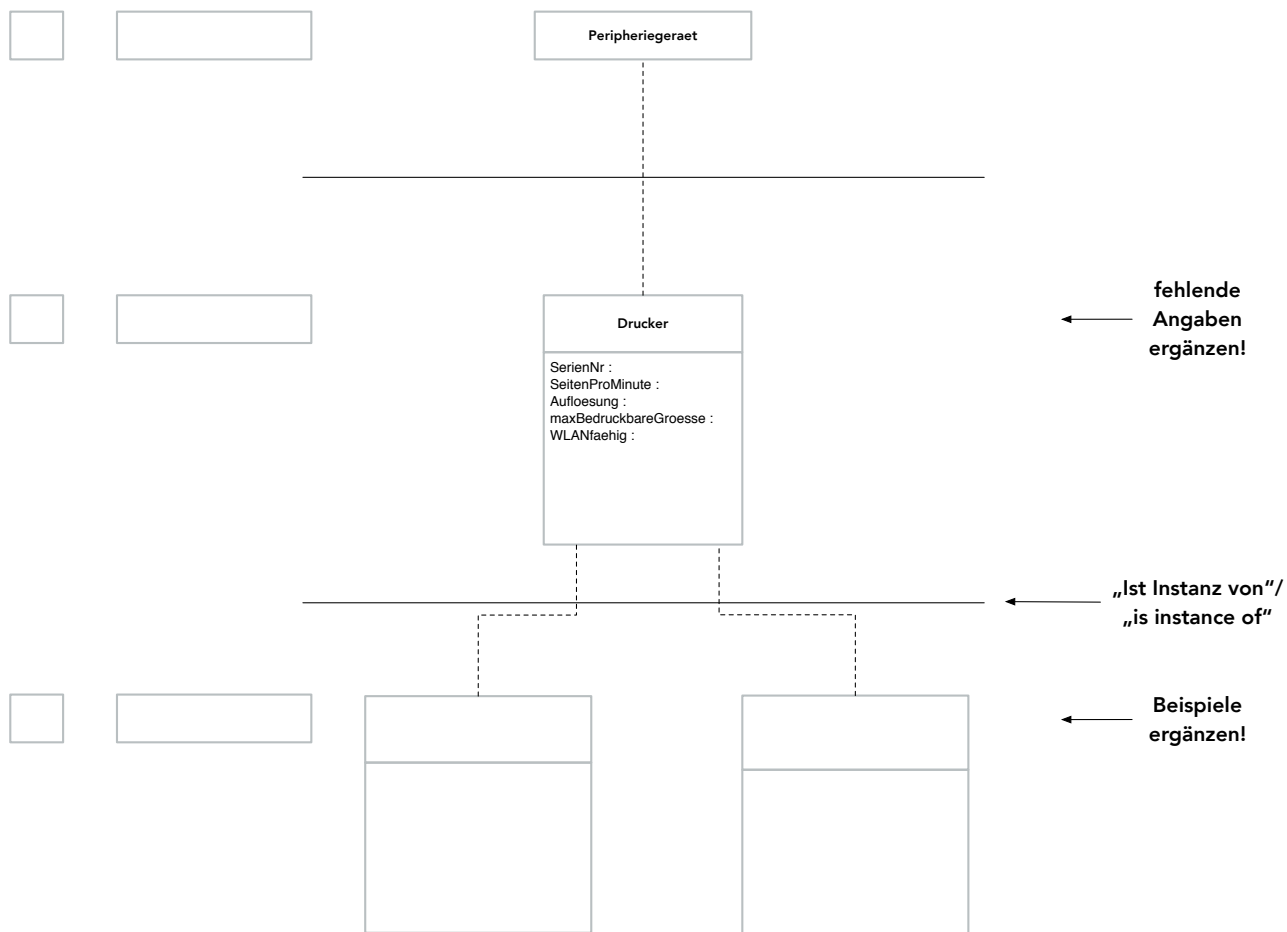
- c. Was wird im Kontext der konzeptuellen Modellierung unter dem Begriff »Domäne« verstanden und warum wird dieser Begriff verwendet?

(3P)



- d. Im Rahmen der konzeptuellen Modellierung ist das Denken in Sprachebenenmodellen wichtig, um von und auf Sachverhalte gleicher Art abstrahieren zu können. Das nachfolgende Schaubild zeigt ein unvollständiges Sprachebenenmodell der OMG. Ergänzen Sie fehlende Informationen mit je mindestens drei passenden Attributen, Datentypen und zugehörigen Werten, wo dies notwendig erscheint. Erläutern Sie dieses Schaubild im dafür vorgesehenen Textfeld auf der nachfolgenden Seite in eigenen Worten. Schreiben Sie dazu zur Erläuterung jeder Sprachebene und der zugehörigen Bezeichnungen ein bis zwei Sätze.

(6P)



Aufgabe 1d – Textfeld für Erläuterungen zum Schaubild



Aufgabe 2 (Objektorientierte Systemanalyse)

30P

Als Mitarbeiter der Beratungsgesellschaft »WeAreArt« mit Firmensitz in Dortmund, die sich auf die Beratung von Museen spezialisiert hat, haben Sie einen mehrmonatigen Arbeitsaufenthalt in Wien verbracht, um die dortigen Museen und deren Ausstellungen näher zu inspizieren und zu beurteilen, ob und ggf. welche Konzepte sich auf Museen in Deutschland und hier insbes. im Ruhrgebiet übertragen lassen. Dabei haben Sie sich hauptsächlich mit Kunstausstellungen und Kunstmuseen vertraut gemacht, da Sie hierbei auch von Ihrem vor vielen Jahren abgeschlossenen Kunststudium profitieren können. Die Geschäftsleitung von »WeAreArt« hat Sie nun damit beauftragt, das Informationssystem für die öffentlichen Museen der Stadt Dortmund zu reorganisieren. Dazu haben Sie eine Dokumentenanalyse betrieben und mehrere Mitarbeiter der Stadtverwaltung Dortmund und unterschiedlicher, öffentlicher Museen der Stadt Dortmund sowie kunstinteressierte Besucher dieser Museen befragt und haben auf diese Weise die nachfolgend beschriebenen Sachverhalte erhoben:

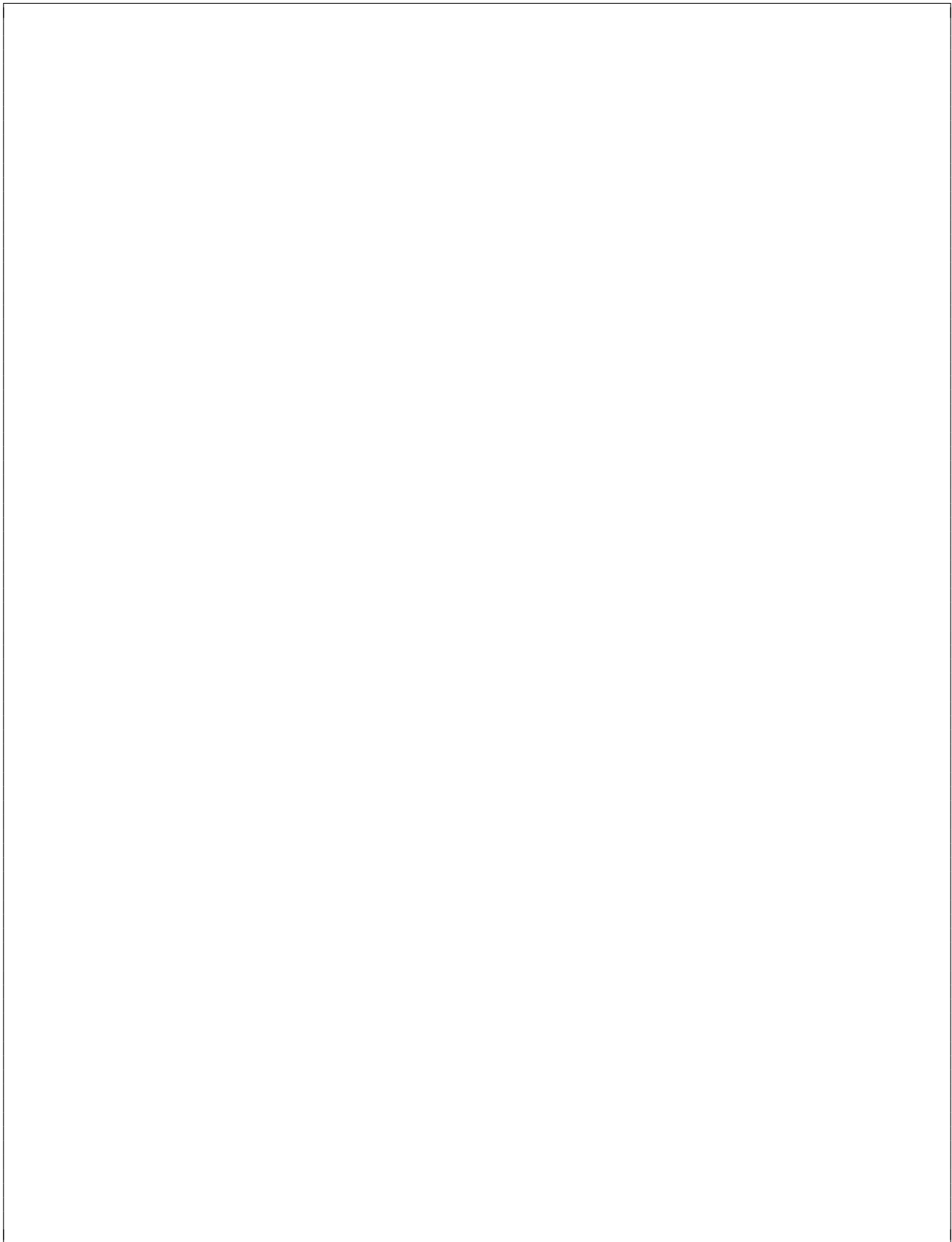
- Ein oder mehrere Künstler können ein oder mehrere Exponate erschaffen haben, wobei Künstler Exponate auch gemeinschaftlich erschaffen haben können. Für Künstler wird eine alphanumerische Nummer festgehalten, um diese eindeutig identifizieren zu können. Weiterhin werden Vor- und Nachname der Künstler im System hinterlegt.
- Die Museen werden mit einer rein numerischen Nummer und einem Namen geführt. Für Räume werden eine numerische Nummer sowie der Raumname und das Stockwerk notiert. Außerdem ist die Größe in qm relevant.
- Die Museen verfügen über mindestens einen Mitarbeiter, wobei diese Mitarbeiter ausschließlich in einem Museum tätig sind. Für Mitarbeiter werden Vor- und Nachname sowie das Geburtsdatum erfasst. Darüber hinaus wird für Mitarbeiter das Einstellungsdatum in den Akten hinterlegt, um damit die alle 10 Jahre anstehenden Ehrungen berechnen und entsprechende Urkunden ausstellen zu können. Mit diesen Urkunden bedanken sich die Stadt Dortmund und das jeweilige Museum für die langjährige Mitarbeit. Eine besondere Freude für die Stadt Dortmund sind Ehrungen ab 30 Jahren und mehr.
- Für jedes Museum werden der Ort und die Telefonnummer festgehalten. Jedes Museum verfügt über mindestens einen Raum. Innerhalb eines Museums können sich mehrere Ausstellungen befinden, wobei immer mindestens eine Ausstellung in einem Museum gezeigt wird. Ein oder mehrere Mitarbeiter sind für jeweils eine einzige Ausstellung verantwortlich. Hierbei ist es wichtig, dass die für die in einem Museum stattfindenden Ausstellungen verantwortlichen Mitarbeiter auch in diesem Museum arbeiten müssen.
- Eine Ausstellung erhält eine alphanumerische Ausstellungsnummer und einen Ausstellungsnamen (z. B. »Picassos größte Werke«). Um die Ausstellungsdauer in Tagen zu berechnen, damit dies für Werbezwecke genutzt werden kann, werden das Anfangs- und das Enddatum der Ausstellung registriert.
- Eine Ausstellung beinhaltet ein oder mehrere Exponate. Für diese Exponate werden neben einer alphanumerischen Nummer ein Name sowie der Wert des Exponats in Euro notiert. Nach besonders besucherstarken Tagen bedankt sich die jeweilige Museumsleitung bei ihren Mitarbeitern per E-Mail. Es ist ebenfalls wichtig, festzuhalten, ob für ein Exponat besondere Sicherheitsvorkehrungen (z. B. spezielles Sicherheitsglas) notwendig sind oder nicht.

- Da viele der gezeigten Exponate von Künstlern aus unterschiedlichen Herkunftsregionen stammen, wird für diese auch die Herkunftsregion erfasst.
- Exponate werden in Gemälde und Skulpturen unterteilt. Während für Skulpturen das genutzte Material (bspw. Holz oder Metall) relevant ist, wird für Gemälde die verwendete Farbe (bspw. Öl, Aquarell) festgehalten.

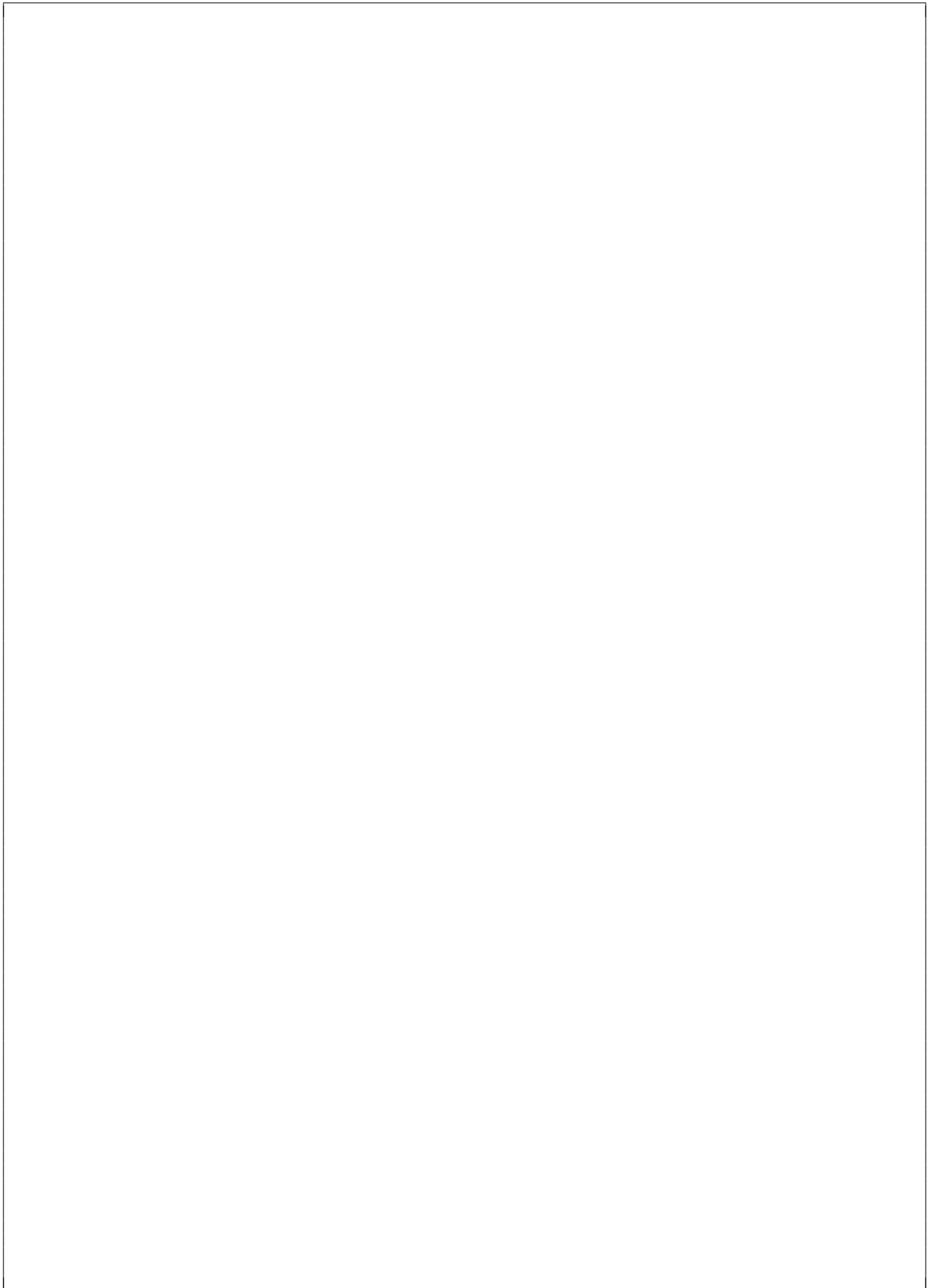
Erstellen Sie zur Vorbereitung der Softwareentwicklung ein *UML-Klassendiagramm*, in dem folgende Aspekte berücksichtigt sind. Benutzen Sie dazu die gekennzeichneten Lösungsblätter und verwenden Sie zur Erstellung nach Möglichkeit ein Lineal:

- 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 (`Boolean`, `Integer`, `Float`, `String` und `Date` 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.

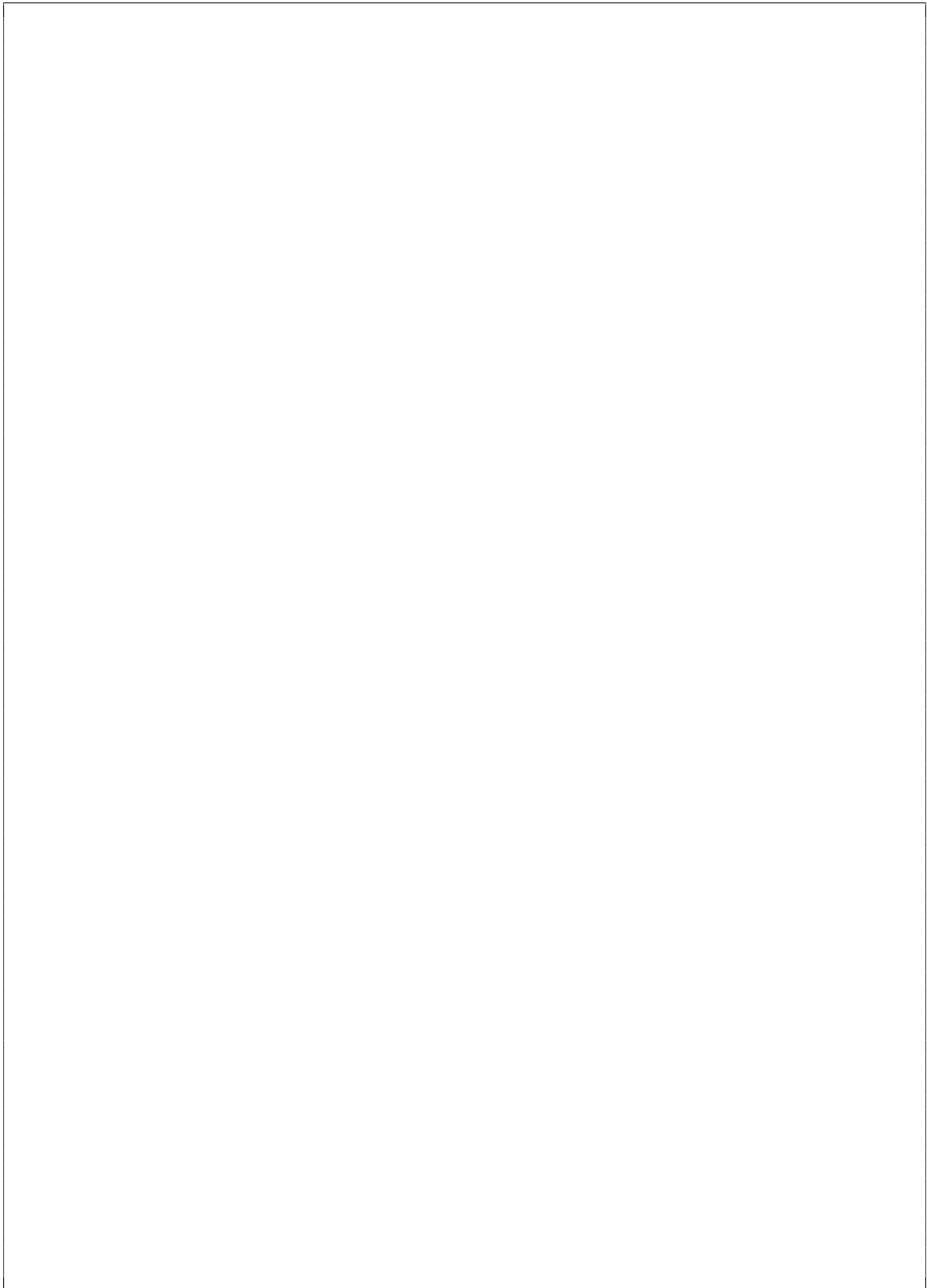
Aufgabe 2, Lösungsblatt 1



Aufgabe 2, Lösungsblatt 2



Aufgabe 2, Lösungsblatt 3



Aufgabe 3 (Datenbanksysteme)

30P

a. ERM

(20P)

Sie wurden im Rahmen eines Projektes zur Einführung eines neuen Informationssystems an einer nordrhein-westfälischen Hochschule eingestellt. Das aktuell genutzte System wird von vielen Nutzern als veraltet und teilweise problematisch empfunden. Das neue System soll unter anderem die Erfassung der von den Studierenden zu erbringenden Prüfungsleistungen vereinfachen und dabei auch die Anerkennung von Leistungen, die in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen erbracht wurden, erleichtern.

Sie haben beschlossen, zunächst die dazu relevanten Sachverhalte zusammenzutragen und zu diesem Zweck in den vergangenen Wochen Gespräche mit Mitarbeitenden aus verschiedenen Bereichen der Hochschulverwaltung geführt. Nun möchten Sie diese Informationen in einem konzeptuellen Datenmodell darstellen und darauf aufbauend weitere Schritte planen. Die im Folgenden aufgeführten Sachverhalte erachten Sie dabei als relevant für die weiteren Schritte:

- Studierende werden mit ihrer Matrikelnummer, Studienbeginn, Adresse sowie Studiengang erfasst.
- Für Dozenten wird der Lehrstuhl vermerkt. Dozenten sind verpflichtet, Abschlussarbeiten zu betreuen sowie Veranstaltungen anzubieten.
- Studierende müssen verschiedene Leistungsnachweise erbringen, die einer Veranstaltung zugeordnet sind. Bei Abschlussarbeiten ist keine solche Zuordnung vorgesehen. Studierende haben die Möglichkeit, Leistungsnachweise postalisch anzufordern.
- Zu Veranstaltungen ist bekannt, welcher Dozent sie hält. Dozenten können dabei mehrere Veranstaltungen halten. Tatsächlich machen auch die meisten Dozenten von dieser Möglichkeit Gebrauch. Jede Veranstaltung hat einen Titel sowie eine eindeutige Nummer und es sind die Semesterwochenstunden bekannt.
- Ein Leistungsnachweis kann entweder eine Ausarbeitung oder eine Prüfung sein. In jedem Fall werden die ECTS-Punkte sowie eine Note festgehalten.
- Ausarbeitungen sind beispielsweise die Seminararbeit oder die Abschlussarbeit. Für beide werden das Abgabedatum und das Thema vermerkt, für Abschlussarbeiten auch der Name des Zweitprüfers und die Bearbeitungsdauer. Für Seminararbeiten gibt es eine festgelegte Wortanzahl.
- Eine Prüfung ist entweder eine mündliche Prüfung oder eine Klausur. Dabei ist zu beachten, dass pro Veranstaltung jeweils nur eine der beiden Prüfungsformen abgelegt werden darf. Möchte ein Dozent künftig eine andere Prüfungsform wählen, muss dafür ein aufwändiges Verfahren angestoßen werden. Beide Prüfungsformen haben einen Prüfungstag und eine Prüfungsdauer, für mündliche Prüfungen wird zusätzlich der Name des Besitzers notiert, für Klausuren die maximal erreichbare Punktzahl.

Erstellen Sie ein Entity-Relationship-Diagramm für die beschriebenen Sachverhalte, indem Sie auf der folgenden Seite geeignete **Entitätstypen, Beziehungstypen und Attribute** modellieren. Benennen Sie Entitätstypen und Attribute durch Bezeichner, die im Kontext der Aufgabe eine sinnvolle Interpretation ermöglichen. Modellieren Sie für alle Beziehungstypen vollständige Kardinalitäten.

Hinweis: Nicht alle zu berücksichtigenden Kardinalitäten sind in der oben dargestellten Sachverhaltsbeschreibung explizit beschrieben. 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, soweit sie sich aus der Aufgabenstellung ergeben. Ergänzen Sie, falls notwendig, Integritätsbedingungen als natürlichsprachlich formulierte Kommentare zum Modell.

Nutzen Sie die Notation, bei der ein Beziehungstyp zwischen zwei Entitätstypen als einfache Verbindungslinie dargestellt wird. Tragen Sie für jeden Beziehungstyp die vollständigen Kardinalitäten (1, c, m, mc) ein. Andere Notationen werden *nicht* gewertet. Bitte tragen Sie die Attribute als Annotationen in Ellipsen ein. Die nachfolgende Darstellung liefert ein Beispiel für ein ER-Diagramm mit Attributen als Annotationen in Ellipsen.

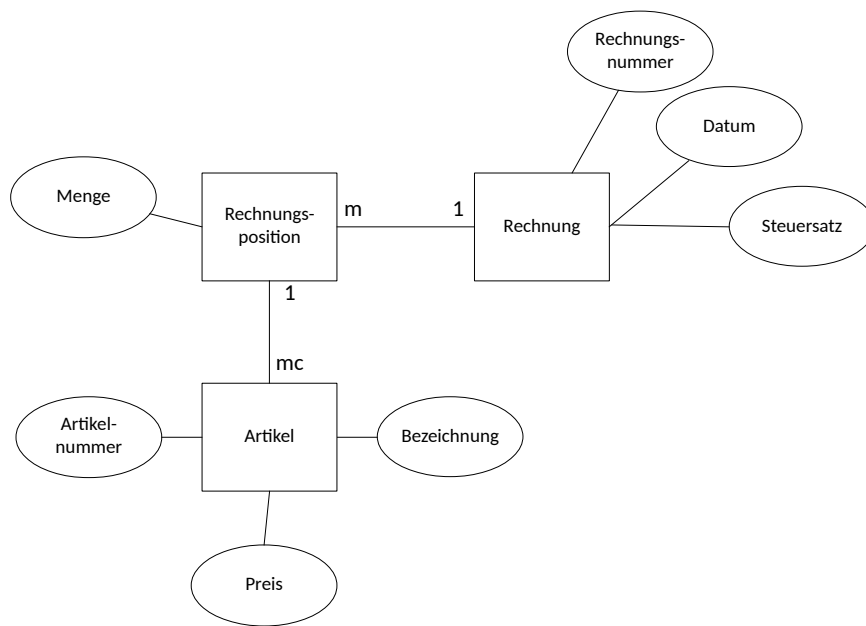
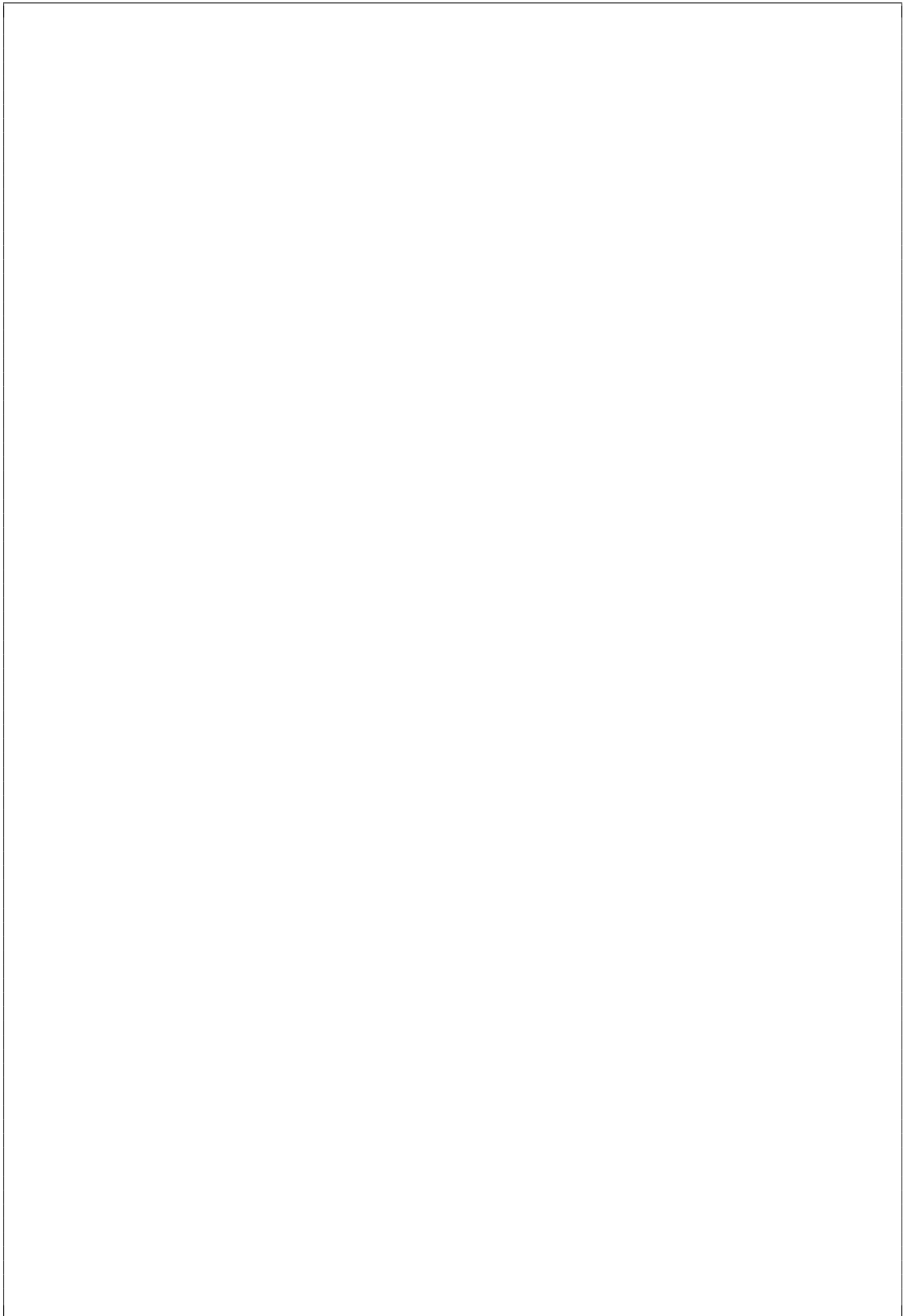
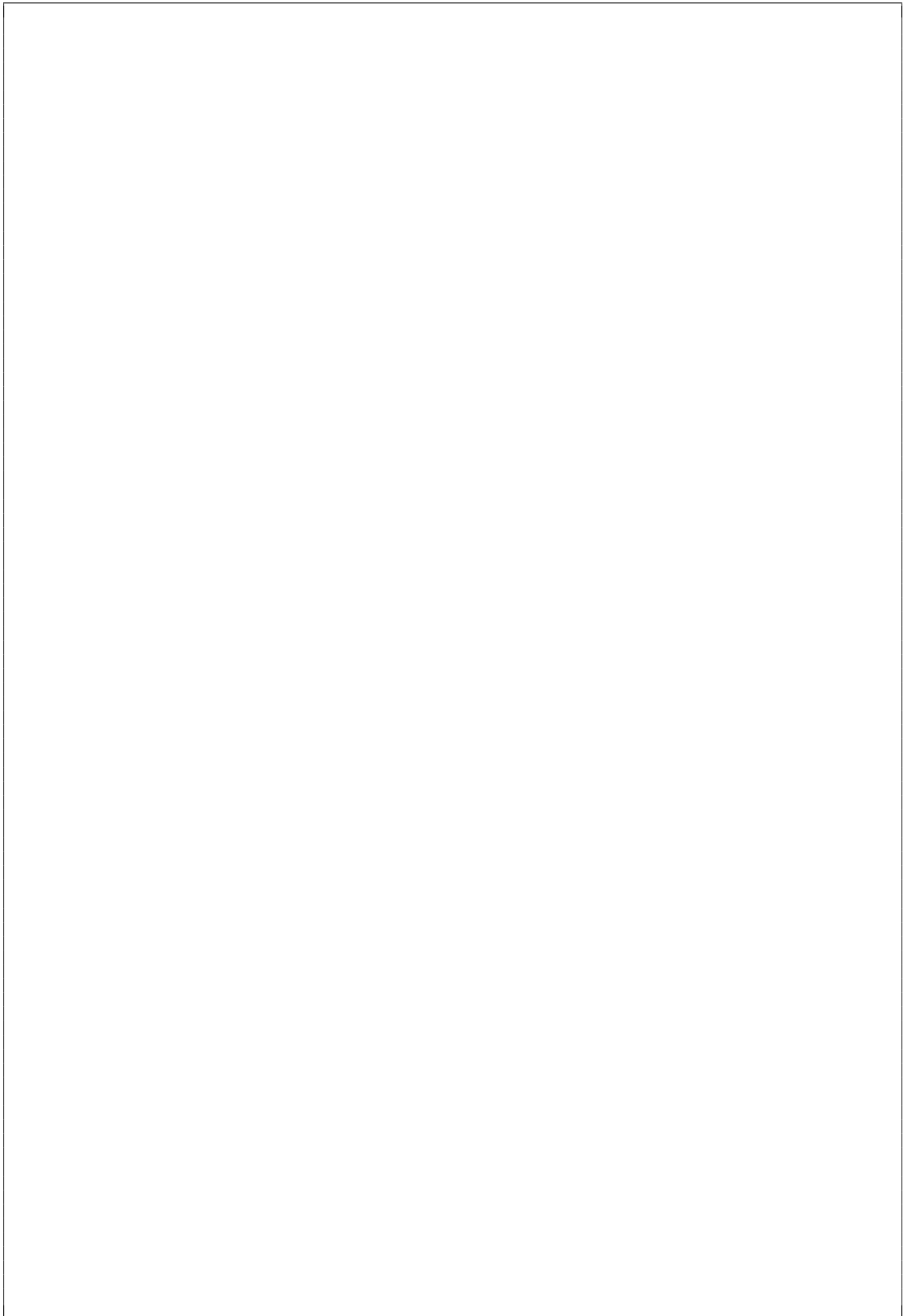


Abbildung 1: Beispiel für ein ER-Diagramm mit Attributen als Annotationen in Ellipsen.

Aufgabe 3, Lösungsblatt 1



Aufgabe 3, Lösungsblatt 2



b. Relationenalgebra

(10P)

Sie haben im Rahmen des Projekts zur Einführung eines neuen Informationssystems einige der vorhandenen Daten in eine relationale Datenbank überführt, aus der nachfolgend einige Ausschnitte aufgeführt sind.

Veranstaltungen

Veranstaltungsname	V-ID	SWS
Kunsttheorie I	GV538	6
Grundlagen der Kunstdidaktik	GV428	3
Vertiefung Kunstgeschichte	VV222	4
Kunsttheorie II	VV761	6

Notenübersicht GV538

V-ID	Name	Note
GV538	Schulze	3.0
GV538	Becker	1.0
GV538	Meier	1.3
GV538	Weber	5.0

Notenübersicht GV428

V-ID	Name	Note
GV428	Schulze	2.3
GV428	Meier	1.3
GV428	Weber	3.3
GV428	Hofmann	1.0

Notenübersicht VV222

V-ID	Name	Note
VV222	Koch	3.0
VV222	Becker	1.3
VV222	Lange	1.3
VV222	Klein	4.0

Notenübersicht VV761

V-ID	Name	Note
VV761	Neumann	2.3
VV761	Zimmermann	1.0
VV761	Richter	3.7
VV761	Lange	1.3

Im Rahmen eines Vorhabens zur Förderung besonders leistungsstarker Studierender soll exemplarisch der Nutzen der neu angelegten relationalen Datenbank gezeigt werden. Dazu sollen diejenigen Studierenden identifiziert werden, die auf Grund ihrer Leistungen für ein Stipendium in Frage kommen. Diese sollen gezielt über das Programm informiert werden.

Zu diesem Zweck soll zunächst eine Übersicht erstellt werden, welche die Namen aller Studierenden enthält, die in einer der weiterführenden Vorlesungen (VV222 und VV761) mit der Note 1.0 oder 1.3 abgeschlossen haben. Es stehe dafür noch folgende Hilfsrelation zur Verfügung.

Hilf

Note
1.3

(i) Welche Operationen müssen nacheinander durchgeführt werden, um das gewünschte Ergebnis zu erhalten? (2P)

(ii) Führen Sie die in (i) genannten notwendigen Operationen durch. Benennen Sie die Relationen geeignet und denken Sie auch an Spaltenüberschriften. Hinweis: Es werden möglicherweise nicht alle Zeilen und Spalten benötigt. Außerdem wurden mehr Tabellen als minimal nötig zur Verfügung gestellt. (8P)

Aufgabe 4 (Anwendungssysteme und Geschäftsprozessmodellierung)

24P

Die Geschäftsführung eines großen deutschen Unternehmens strebt eine Verbesserung und Reorganisation einiger interner Prozesse an. Der Verwaltungsaufwand ist in den letzten Jahren in vielen Bereichen um ein Vielfaches gestiegen, da neue Vorgaben und Richtlinien integriert werden mussten. Dadurch beklagen viele Entscheidungsträger mangelnde Flexibilität und kaum vorhandene Möglichkeiten, zeitnah auf wichtige Impulse reagieren zu können.

Beispielsweise ist das Einstellen neuer Mitarbeiter wesentlich komplizierter geworden, nicht zuletzt durch neue Datenschutzbestimmungen. Aber auch das Verfahren bei Stellenausschreibungen scheint einer Überarbeitung zu bedürfen.

Als Inhouse Consultant wurden Sie nun beauftragt, den Prozess der Mitarbeitergewinnung zu analysieren. Sie beschließen in einem ersten Ansatz, den Prozess der Stellenausschreibung isoliert zu betrachten. Zunächst haben Sie dafür Mitarbeiter der Personalverwaltung, des Betriebsrats sowie einige Abteilungsleiter befragt, um die einzelnen Schritte nachvollziehen zu können und dabei folgende Informationen zusammengetragen.

- Der Prozess beginnt damit, dass Personalbedarf festgestellt wird. Im nächsten Schritt muss der Abteilungsleiter ein entsprechendes Formblatt bei der Personalabteilung einreichen, welches mit dem Modul »Personalbedarf« der Applikation »Verwaltungssoft« ausgefüllt wird.
- Die Personalabteilung prüft den Antrag und berücksichtigt dabei insbesondere das vorhandene Budget. Im negativen Fall endet der Prozess. Besteht weiterhin der Bedarf, muss der Abteilungsleiter erneut den Personalbedarf feststellen und damit einen neuen Prozess starten.
- Im Fall, dass eine Hilfskraft anstelle einer Voll- oder Teilzeitkraft eingestellt werden soll, muss in einem gesonderten Schritt der Betriebsrat über die Angemessenheit entscheiden. In dieser Entscheidung werden zumeist das Ausmaß der Verantwortung der vorgesehenen Aufgaben sowie die vorgeschlagene Stundenzahl berücksichtigt. Erklärt der Betriebsrat den Vorschlag für unzulässig, so endet der Prozess. Auch in diesem Fall kann ein Abteilungsleiter erneut Bedarf feststellen und einen neuen Prozess starten.
- Für genehmigte reguläre Stellen erstellt ein Mitarbeiter der Personalabteilung einen Text sowie ein Layout für die Ausschreibung mit dem Modul »Ausschreibung1000« der Applikation »Verwaltungssoft«. Diese muss unabhängig voneinander von dem entsprechenden Abteilungsleiter, dem Betriebsrat und der Leitung der Personalabteilung genehmigt werden. Alle drei sollen innerhalb einer Woche eine Rückmeldung zu diesem Entwurf abgeben. Häufig macht dieser Schritt Probleme, da nicht alle Beteiligten rechtzeitig eine Rückmeldung geben, jedoch mit den nächsten Schritten gewartet werden muss, bis alle Rückmeldungen abgegeben wurden.
- Nachdem alle Rückmeldungen zum Textentwurf eingetroffen sind, werden diese ausgewertet. Sind die Entscheidungen alle positiv, kann im Prozess fortgefahren werden, ansonsten muss der Text überarbeitet und anschließend erneut von allen Beteiligten überprüft werden. Dieses Vorgehen wird von den von Ihnen befragten Beteiligten stark kritisiert, da nicht selten mehrere Durchläufe nötig sind und es dadurch zu erheblichen Verzögerungen zu kommen scheint. Insbesondere die befragten Abteilungsleiter äußern deutliche Frustration darüber.

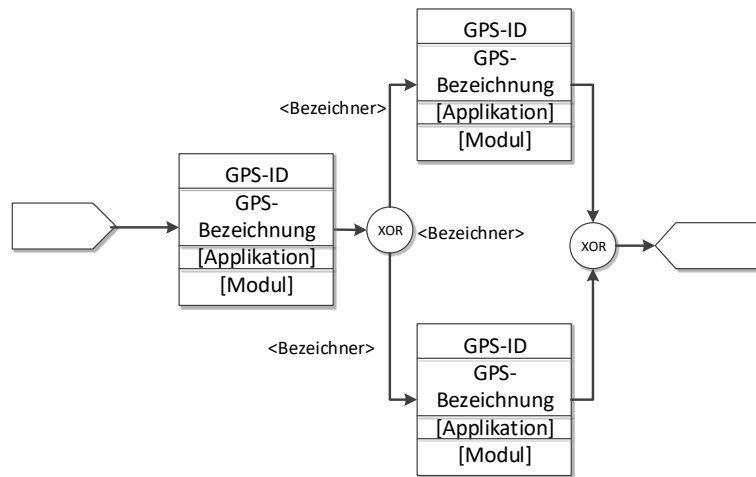
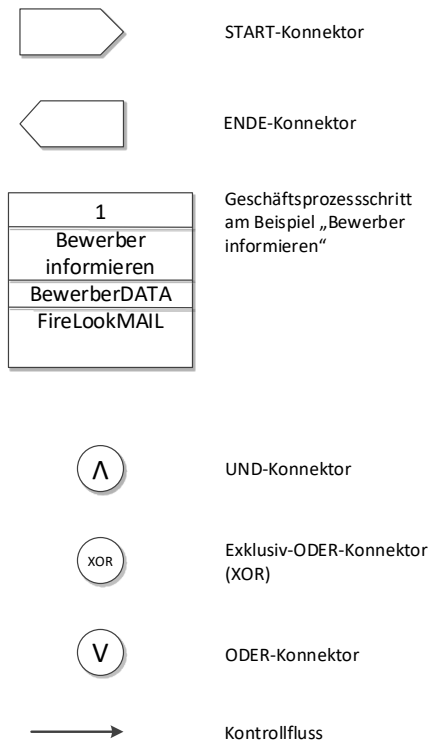
- Erst wenn Betriebsrat, Abteilungsleiter sowie Personalabteilung ihre Zustimmung gegeben haben, kann die Ausschreibung in einem letzten Schritt veröffentlicht werden.
- Im Falle von Ausschreibungen für Hilfskräfte, denen der Betriebsrat zugestimmt hat, stimmen Mitarbeiter der Personalverwaltung und Abteilungsleiter ohne ein aufwändiges Verfahren einer Ausschreibung direkt ab. Eine gesonderte Zustimmung des Betriebsrats wird in diesem Fall nicht mehr benötigt. Danach kann die Ausschreibung direkt veröffentlicht werden. Dadurch scheint es zu einer vermehrten Anforderung von Hilfskräften zu kommen, da eine solche Stelle in der Regel schneller ausgeschrieben werden kann.

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.

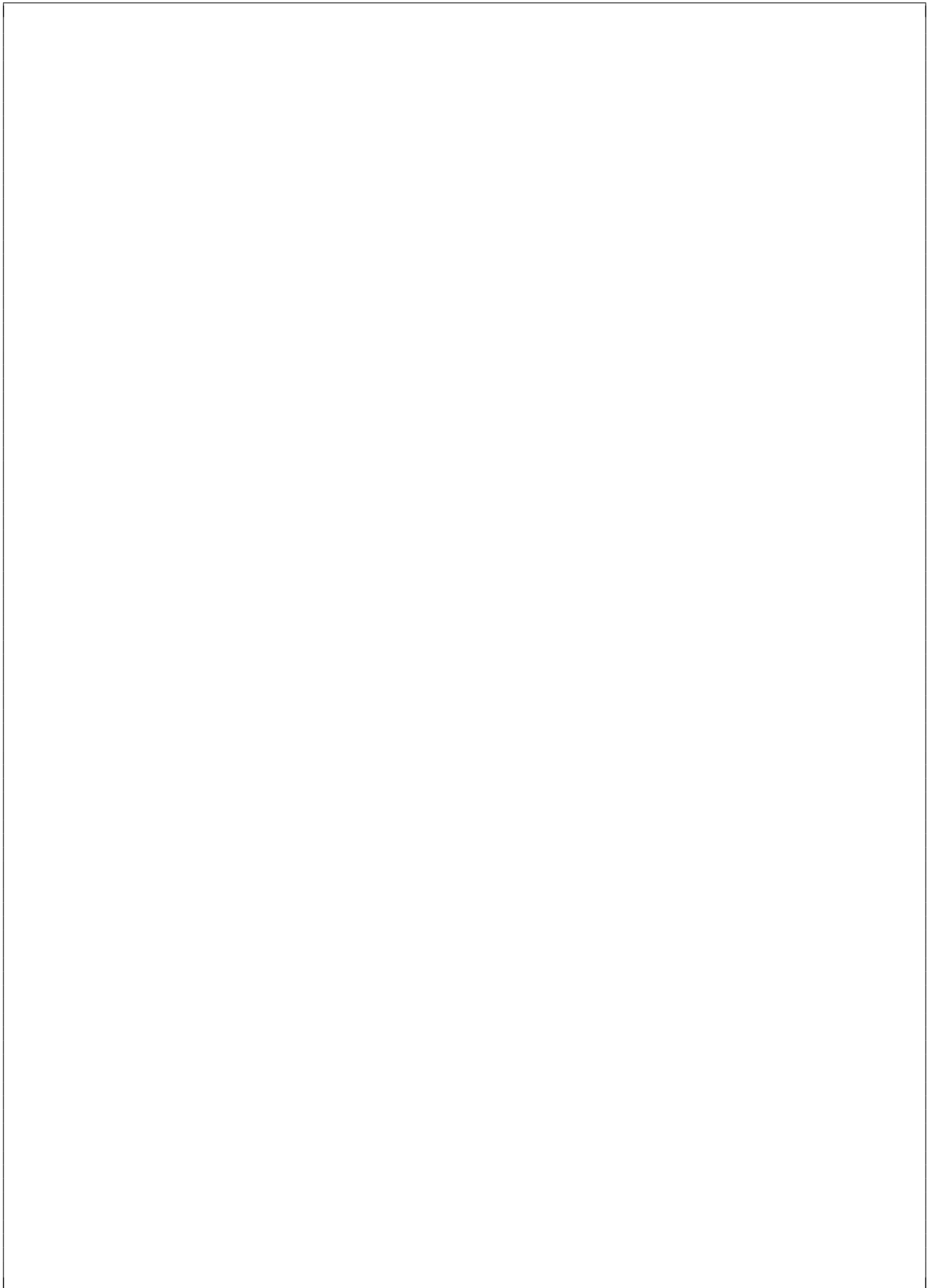
Hinweis: Nicht bei allen Geschäftsprozessschritten müssen alle vier Felder gefüllt werden. Die beiden optionalen Felder (Applikation und Modul) eines Geschäftsprozessschrittes sind zu verwenden, sofern sie im Kontext der Aufgabe sinnvoll gefüllt werden können. Wichtig ist, im Kontext der Aufgabe sinnvolle 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

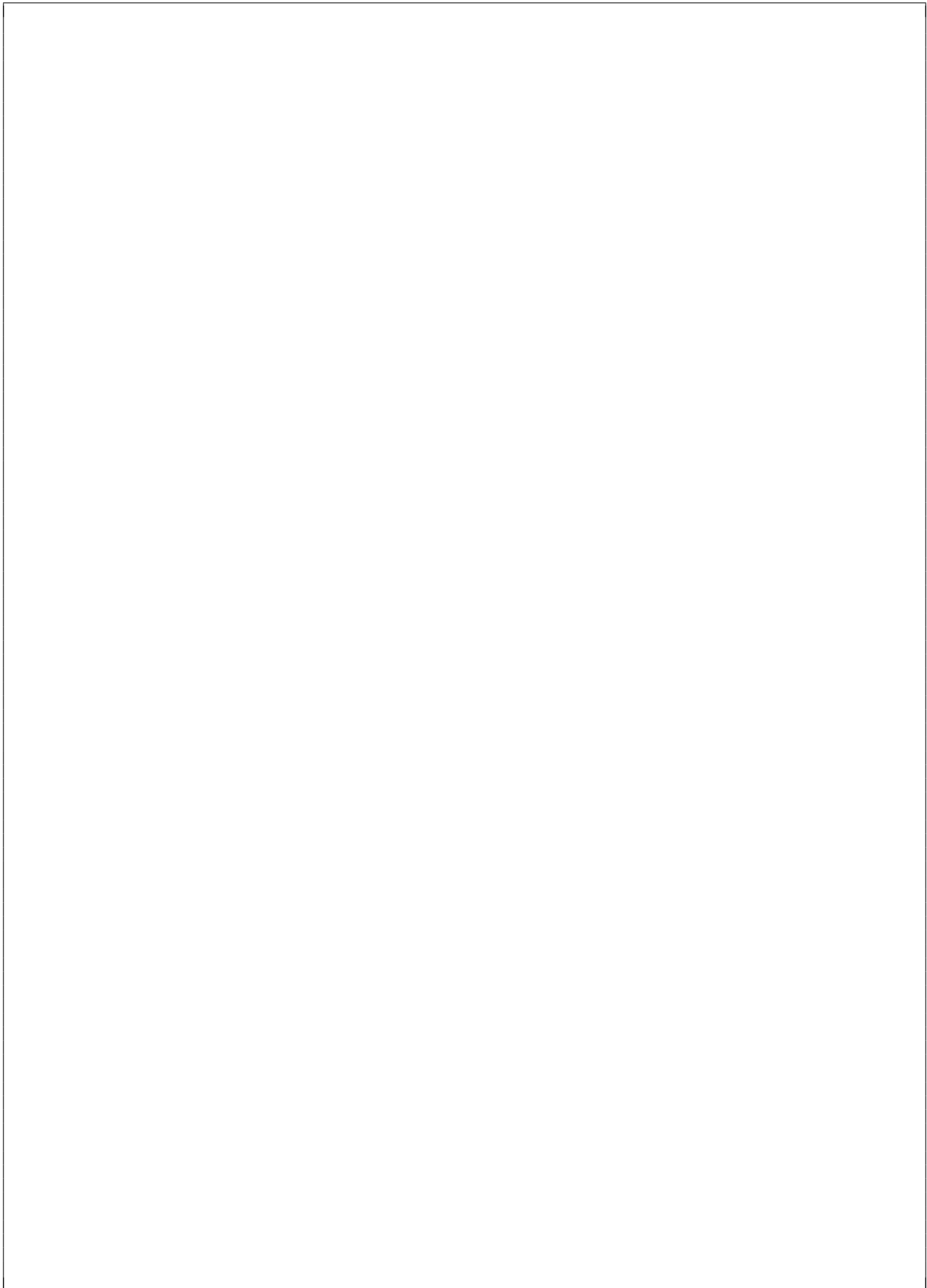
BEISPIEL für manuell gezeichnetes Prozessmodell



Aufgabe 4, Lösungsblatt 1



Aufgabe 4, Lösungsblatt 2



Aufgabe 4, Lösungsblatt 3

