



VU

Modellierung (051023)

Aufgabenblatt 1: Datenmodellierung, ER-Modell

Tutorial Termine: 31. März - 1. April 2025

Abgabe Deadline: 31. März 2025, 09:00 Uhr, per Moodle.

HINWEISE ZUR ABGABE: Bitte im eigenen Interesse aufmerksam und genau lesen.

1. **HARD DEADLINE:** Eine verspätete Abgabe wird – egal aus welchem Grund – nicht gewertet. Lösungen nicht erst fünf Minuten vor der Deadline hochladen.
2. **PRO AUFGABE EIN PDF:** Jedes Aufgabenblatt besteht aus sechs Aufgaben. Laden Sie jede Aufgabe als einzelne Datei (.pdf) hoch. Upload nur für .pdf Dateien möglich.
3. **KORREKTE PDF-DATEIEN:** Die abgegebenen PDF-Dateien müssen mit Adobe Reader (frei verfügbare Software, aktuelle Version) geöffnet und gelesen werden können. PDF-Dateien, die nicht mit Adobe Reader geöffnet werden können, werden nicht gewertet.
4. **NAMENSKONVENTION:** [MNR]_T1_[A1-A6].pdf. Es werden ausschließlich Abgaben mit korrektem Dateinamen gewertet – ein Beispiel für die PDF-Datei mit Lösungen von Aufgabe 3 ist 01234567_T1_A3.pdf. Es erfolgt eine maschinelle Überprüfung: **Falscher Dateiname = nicht abgeben.**
5. **INFORMATIONEN:** Stellen Sie sicher, dass Sie alle Informationen zum Ablauf der Lehrveranstaltung auf Moodle gelesen und verstanden haben, insbesondere zum Thema Plagiate. Es ist zudem nicht erlaubt, eigene identische Lösungen (Kopie) aus früheren Semestern abzugeben.
6. **MODELLIERUNGSTOOLS:** Ist laut Aufgabenstellung das Erstellen von Diagrammen gefordert, dürfen **ausschließlich toolgestützt erzeugte Diagramme** abgegeben werden. Das heißt **keine** Zeichenprogramme (z.B. Paint, Powerpoint, Photoshop, ...), **keine** handschriftlichen Diagramme; **keine** Fotos.

ANWESENHEITSPFLICHT: Anwesenheit im zugehörigen Tutorial wird empfohlen.

Allgemeiner Hinweis: Die in diesem Aufgabenblatt verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich immer gleichermaßen auf alle Geschlechter. Auf eine Doppelnennung und genderte Bezeichnungen wird zugunsten einer besseren Lesbarkeit verzichtet.

Aufgabe 1: Einführende Beispiele

a) Schlüsselattribute:

Bestimmen Sie die Schlüsselattribute der folgenden Entitätstypen, die zur eindeutigen Identifikation einer Entität dieses Typs dienen. Beurteilen Sie, wie geeignet diese Attribute als Schlüsselattribute sind, und empfehlen Sie gegebenenfalls bessere Alternativen, falls aus den vorgegebenen Attributen keine passenden Schlüsselattribute ersichtlich sind::

- Katze: Rasse, Fellfarbe, Alter in Monaten, Chipnummer, Körperbau, Augenfarbe, Charakter, besondere Merkmale.
- Digitalkamera: Auflösung, Sensorgröße, Objektivtyp, ISO-Bereich, Verschlusszeitbereich, Bildstabilisierung, WLAN-Funktion
- Smartwatch: Modell, Hersteller, Betriebssystem, Gehäusematerial, Displaygröße, Speicherkapazität
- Online-Kurs: Kursname, Dozent, Startdatum, Kursplattform, Teilnehmerzahl, Kurs-ID
- Podcast: Titel, Episodennummer, Erscheinungsdatum, Länge, Genre, Sprecher, RSS-Feed-URL
- Lastkraftwagen: Gewicht, Maximalgeschwindigkeit, Amtl.-Kennzeichen, Kilometerstand, Farb-Code, Fahrzeug-Identifizierungsnummer, Modell, Baujahr
- Kaffeemaschine: Modellnummer, Brühdruck, Wassertankvolumen, Farbe, Material, Hersteller
- Buch: Titel, Autor, Verlag, Erscheinungsjahr, Seitenanzahl, Genre, ISBN
- Online-Bestellung: Bestellnummer, Bestelldatum, Kundennummer, Lieferadresse, Zahlungsart, Gesamtbetrag, Bestellstatus

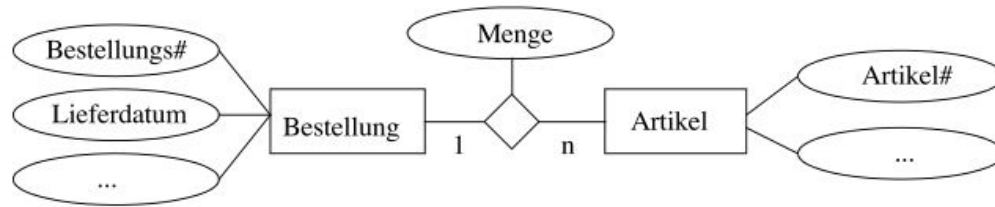
b) Erste einfache Modellierung:

In einem Informationssystem eines internationalen Kreuzfahrtunternehmens sollen Schiffstypen (Typcode, Bezeichnung) zu Kreuzfahrtrouten (RoutenID, Start- und Zielhafen, Dauer) zugeordnet werden. Dabei wird einer Kreuzfahrtroute jeweils ein Schiffstyp zugeordnet, während Schiffstypen mehreren Kreuzfahrtrouten zugeordnet werden können. Jeder Schiffstyp wird von mehreren Schiffsmechanikern (MechanikerID, Name, Standort) gewartet. Ein Schiffsmechaniker kann ein oder zwei Schiffstypen warten. Einer Kreuzfahrtroute kann ein Anlegeplatz (AnlegeplatzID, Pier, Hafenbecken) zugewiesen werden. Ein Anlegeplatz kann jeweils mehreren Kreuzfahrtrouten zugewiesen werden. Jedem Anlegeplatz können mehrere Reinigungsfirmen (Firmenname, Kontaktdaten, Logo) zugeteilt werden. Jede Reinigungsfirma kann mehrere Anlegeplätze betreuen. Kreuzfahrtleiter können an Kreuzfahrtrouten des Unternehmens beteiligt sein. Jeder Kreuzfahrtleiter hat eine eindeutige LeiterID, einen Namen, eine Zertifizierungsnummer, Adresse und Zusatzqualifikationen. Kreuzfahrtleiter können verschiedenen Kreuzfahrtrouten zugeordnet sein, und jede Kreuzfahrtroute kann mehrere Kreuzfahrtleiter haben.

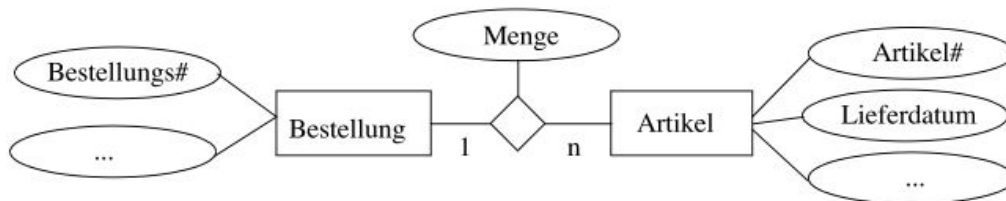
Modellieren Sie den gegebenen Sachverhalt als Entity-Relationship-Diagramm. Geben Sie die Kardinalitäten in Chen-Notation an.

c) *Attribute:*

Gegeben sind Ausschnitte aus unterschiedlichen ER-Diagrammen einer Datenbank zur Verwaltung von Bestellungen. Beiden Ausschnitten ist gemeinsam, dass in einer Bestellung mehrere Artikel zu gewissen Mengen bestellt werden können. Erklären Sie den semantischen Unterschied hinsichtlich des Lieferdatums für die einzelnen bestellten Waren.



ER-Diagramm 1



ER-Diagramm 2

Aufgabe 2: Modellierung der Buchung einer Yacht

a) Für die Verwaltung von Yachten ist folgender Sachverhalt gegeben:

Yachteigentümer können mehrere Yachten besitzen, die sie in verschiedenen Häfen vermieten. Jede Yacht hat einen eigenen festen Heimathafen, der einen Namen, Adresse, E-Mailadresse, GPS-Koordinaten und die Anzahl der Liegeplätze aufweist. Zu jeder Yacht existieren zudem Informationen wie der Hersteller, das Modell, die Länge in Fuß, das Baujahr, der Tiefgang und die Anzahl der Masten. Die Yachten sind auch durch eine eindeutige Schiffsnummer sowie die Anzahl der Kabinen und Betten voneinander unterscheidbar. Yachten haben außerdem einen aktuellen Treibstoffstand und eine Information darüber, ob sie mit einem Autopiloten ausgestattet sind.

Schiffsführer können eine Yacht mieten, indem sie ihren Namen, ihre Adresse, ihr Geburtsdatum und ihre Führerscheinnummer angeben. Die Buchung kann über verschiedene Online-Buchungssysteme erfolgen, sofern die Yacht dort gelistet wird. Die E-Mailadresse, der Name des Schiffsführers und auch die Plattform, über die gebucht wurde, werden bei der Buchung gespeichert. Neben dem Datum der Buchung wird auch der Zeitraum, für den die Yacht gebucht wird, mit dem Anfangs- und Enddatum angegeben.

Erstellen Sie ein entsprechendes ER-Modell und geben Sie die Kardinalitäten in Chen-Notation an.

Beantworten Sie die folgende Frage mit Ja oder Nein: Unterstützt das von mir konzipierte ER-Modell die Speicherung von historischen Buchungsdaten?

b) *Zusätzliche Ausstattungsmerkmale:*

Zum Sachverhalt gemäß a) sind noch zusätzliche Ausstattungsmerkmale verfügbar.

Eine Luxusyacht verfügt zusätzlich über folgende Ausstattungsmerkmale:

- Ein Infinity-Pool auf dem Sonnendeck (optional)
- Ein Plantschbecken mit einer Fontäne (optional)
- Eine Wasserrutsche, die jedoch nur verfügbar ist, wenn das Schiff auch über einen Pool verfügt.
- Ein Hydromassage-pool mit LED-Beleuchtung (optional)
- Eine Gourmet-Küchenausstattung, die aber nur zur Verfügung steht, wenn der Gast dies ausdrücklich gebucht hat.
- Ein oder mehrere Tenderboote zur Beförderung von Personen oder Gütern, entweder als Schlauchboot, Festrumpfboot, RIB-Boot oder traditionelles Holzboot.
- Einen WaveRunner, entweder fest an Bord installiert oder als Tenderboot mitgeführt.
- Eine Tankstation für den WaveRunner, nur vorhanden, wenn der WaveRunner fest an Bord installiert ist.
- Ein Multimedia-System mit Großbildleinwand und Surround-Sound.

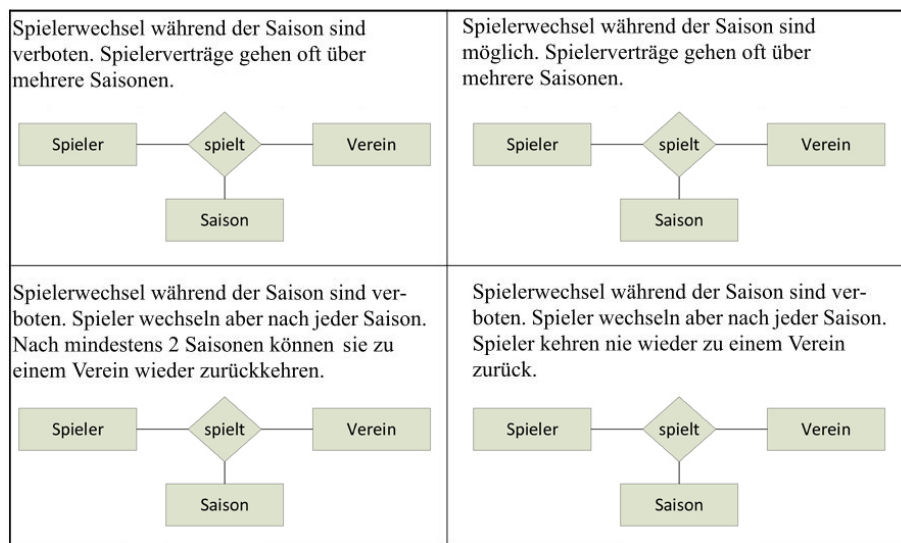
Erstellen Sie ein entsprechendes ER-Modell als Ergänzung zum Modell aus a), sodass alle Bedingungen der möglichen Ausstattungsmerkmale korrekt abgebildet werden und geben Sie eventuelle Kardinalitäten in Chen-Notation an.

Aufgabe 3: Ternäre Relationen

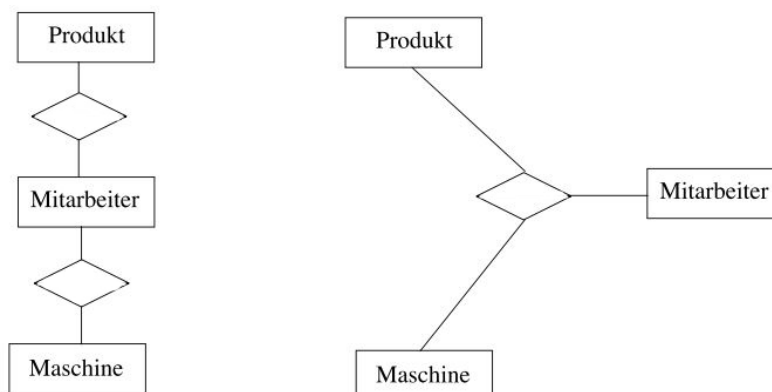
a) Modellieren Sie die ternären Relationen zwischen den folgenden fett gedruckten Entitytypen und vergeben Sie (inkl. Begründung) sinnvolle Kardinalitäten für die Relationen.

- Ein **Athlet** nimmt in einem **Team** an einem spezifischen **Wettkampf** teil. Ein Athlet kann an verschiedenen Wettkämpfen mit verschiedenen Teams teilnehmen. Ein Athlet darf nicht an einem Wettkampf mit unterschiedlichen Teams antreten.
- Für **Forschungsprojekte** werden immer zwei **Wissenschaftliche Mitarbeiter** eingesetzt, die als Team arbeiten.
- **Politiker** haben in einer **Partei** eine bestimmte **Aufgabe** inne. Dabei ist zu beachten, dass Politiker die Partei nicht wechseln dürfen, jeder Politiker nur eine bestimmte Aufgabe innerhalb der Partei innehat und eine Aufgabe auch nur von einem Politiker übernommen werden kann.
- **Künstler** haben in einem **Ensemble** eine bestimmte **Rolle** inne. Dabei ist zu beachten, dass Künstler das Ensemble nicht wechseln dürfen, jeder Künstler nur eine bestimmte Rolle innerhalb des Ensembles innehat und eine Rolle auch von mehreren Künstlern übernommen werden kann.

b) Fügen Sie jeweils die Kardinalitäten bei den untenstehenden ER-Diagrammen ein. Allen Aufgaben ist gemeinsam, dass ein Verein jederzeit einen Kader von mehreren Spielern hat.



c) Fügen Sie in die beiden unten angeführten Ausschnitte aus ER-Diagrammen jeweils sinnvolle Kardinalitäten für die Beziehungen ein. Erläutern Sie Ihre Lösung und gehen Sie dabei insbesondere auf den semantischen Unterschied zwischen den beiden Ausschnitten ein.



Aufgabe 4: Komplexes Beispiel

Für die Verwaltung eines Handelskonzerns, dem mehrere Drogeriemarktketten gehören, ist ein ER (Entity Relationship)-Diagramm zu entwerfen:

Von jeder Drogeriemarktkette sind eine eindeutige Drogeriemarktkettenbezeichnung (Brand), die Anschrift (Address) und der Geschäftsführer (Gen-Manager) bekannt. Jede Drogeriemarktkette hat Geschäfte in mehreren Bezirken, wobei es pro Drogeriemarktkette in einem Bezirk höchstens acht Geschäfte gibt. Ein Geschäft wird daher immer mit der Drogeriemarktkettenbezeichnung und dem Namen der Bezirk (City) sowie einer nicht global eindeutigen Standort-Kennung (Loc-ID) bezeichnet. Von jedem Geschäft sind die Geschäftsnummer (G-Nr) und die Geschäftsleitung (G-Manager) bekannt. Produkte werden durch eine eindeutige Produktnummer (Product-ID) identifiziert. Für die Produkte sollen der Einkaufspreis (Purchase-Price), die Mindestbestellmenge beim Einkauf (Amount), und der Verkaufspreis (Selling-Price) erfasst werden. Für jedes Produkt gibt es genau einen Lieferanten (der natürlich mehrere Produkte liefern kann). Jeder Lieferant ist durch eine eindeutige Lieferantenummer (LNr) gekennzeichnet und besitzt Namen (LiefName) und Anschrift (LiefAdr). Aus organisatorischen Gründen steht nicht jedes Geschäft mit jedem Lieferanten in Geschäftsbeziehung, obwohl sie Produkte dieses Lieferanten kaufen kann (diese werden dann über andere Geschäfte bezogen). Deswegen ist es notwendig zu wissen, welche Geschäfte von welchen Lieferanten beliefert wird. Selbstverständlich sollen auch die tatsächlich getätigten Lieferungen erfasst werden, wobei hier die gelieferte Anzahl (Del-Quantity) des jeweiligen Produkts zu speichern ist.

Modellieren Sie den gegebenen Sachverhalt jeweils als Entity-Relationship-Diagramm, unter der Annahme,

- a) dass die Geschäftsnummer (G-Nr) nicht eindeutig ist, weil diese Nummer z.B. eine Geschäftskategorie kodiert.
- b) dass die Geschäftsnummer (G-Nr) nicht eindeutig ist und es pro Drogeriemarktkette in einem Bezirk doch mehr als acht Geschäfte geben kann.
- c) dass die Geschäftsnummer (G-Nr) konzernweit eindeutig ist.

Geben Sie jeweils die Kardinalitäten in Min-Max-Notation an.

Aufgabe 5: Generalisierung

Für die Verwaltung einer Abschlusskonferenz einer Firma ist eine Datenbank zu entwerfen. Modellieren Sie nachfolgende Sachverhalte:

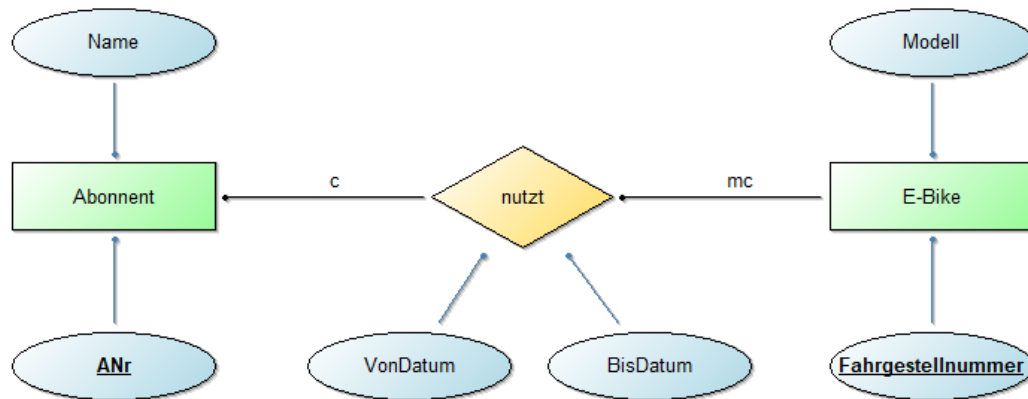
Alle in der Datenbank verwalteten Teilnehmer werden durch die Kombination aus ihrem Vor- und Nachnamen und ihrer Mitarbeiter-ID eindeutig identifiziert. Außerdem haben sie auch eine Korrespondenzadresse. Mitarbeiter reichen Vorschläge für Präsentationen ein, die sie auf der Konferenz vorstellen möchten. Jeder eingereichte Vorschlag wird durch eine eindeutige Identifikationsnummer identifiziert. Ein Vorschlag hat eine Überschrift sowie eine bestimmte Rubrik. Ein Vorschlag kann gemeinsam von bis zu vier Mitarbeitern erstellt werden. Ein Mitarbeiter kann an maximal drei Vorschlägen beteiligt sein. Es ist vermerkt, ob der Vorschlag für die Konferenz akzeptiert wurde oder nicht. Bevor ein Vorschlag zur Präsentation zugelassen wird, muss der Vorschlag einer Überprüfung unterzogen werden. Jeder Vorschlag ist drei bis sechs Gutachtern zugeordnet, Gutachter können natürlich auch mehrere Vorschläge begutachten (max. zwölf). Jeder Gutachter gibt seine Beurteilung des Vorschlags in Bezug auf Relevanz, Richtigkeit und Verständlichkeit ab.

Modellieren Sie den gegebenen Sachverhalt als ER-Diagramm und erstellen Sie insgesamt **drei verschiedene Varianten** des ER Diagramms:

- a) mittels Chen-Notation.
- b) mittels Min,Max-Notation.
- c) mittels modifizierter Chen-Notation.

Aufgabe 6: Historische Daten / uminterpretierter Beziehungstyp

a) Erweitern Sie nachfolgendes Entity-Relationship-Diagramm hinsichtlich der Speicherung historischer Daten. Berücksichtigen Sie zudem den Fall, dass ein Abonnent ein E-Bike öfters nutzen kann. Geben Sie die Kardinalitäten in modifizierter Chen-Notation an.



b) Ergänzen Sie die Lösung zu a) mit einem zusätzlichen Entitätstyp Mitarbeiter mit den Attributen MitarbeiterID, Vorname, Nachname, Stadt und Sozialversicherungsnummer sowie einem Beziehungstyp geprüft, so dass hervorgeht, welche Nutzungen von welchem Mitarbeiter manuell geprüft wurden. Verwenden Sie dafür das Konzept des uminterpretierten Beziehungstyps. Geben Sie eine sinnvolle Kardinalität in modifizierter Chen-Notation an.

c) Ergänzen Sie die Lösung zu b) dahingehend, dass - zusätzlich zu den Mitarbeitern, die Nutzungen prüfen - weitere Mitarbeiter als Prüftechniker (Entitätstyp Inspektionsmitarbeiter) tätig sind. Die Inspektionsmitarbeiter werden mit den Attributen MitarbeiterID, Vorname, Nachname und Sozialversicherungsnummer beschrieben. Es soll dadurch hervorgehen, welcher Mitarbeiter bei der Rückgabe eines E-Bikes dieses auf Funktionsfähigkeit überprüft hat. Berücksichtigen Sie gegebenenfalls zusätzlich das Konzept der Generalisierung. Geben Sie sinnvolle Kardinalitäten in modifizierter Chen-Notation an.

d) Ergänzen Sie die Lösung zu c) derart, dass hervorgeht, zu welchen Tarifen die Abonnenten die E-Bikes nutzen und welche Provisionen einem Mitarbeiter für bearbeitete Nutzungen, kategorisiert nach E-Bike-Modellen, in ausgewählten Zeitintervallen (z.B. für eine Wochen-, oder Quartals-, oder Jahresauswertung) zugeordnet werden können. Verwenden Sie dafür die passendsten Konzepte und Notationen.