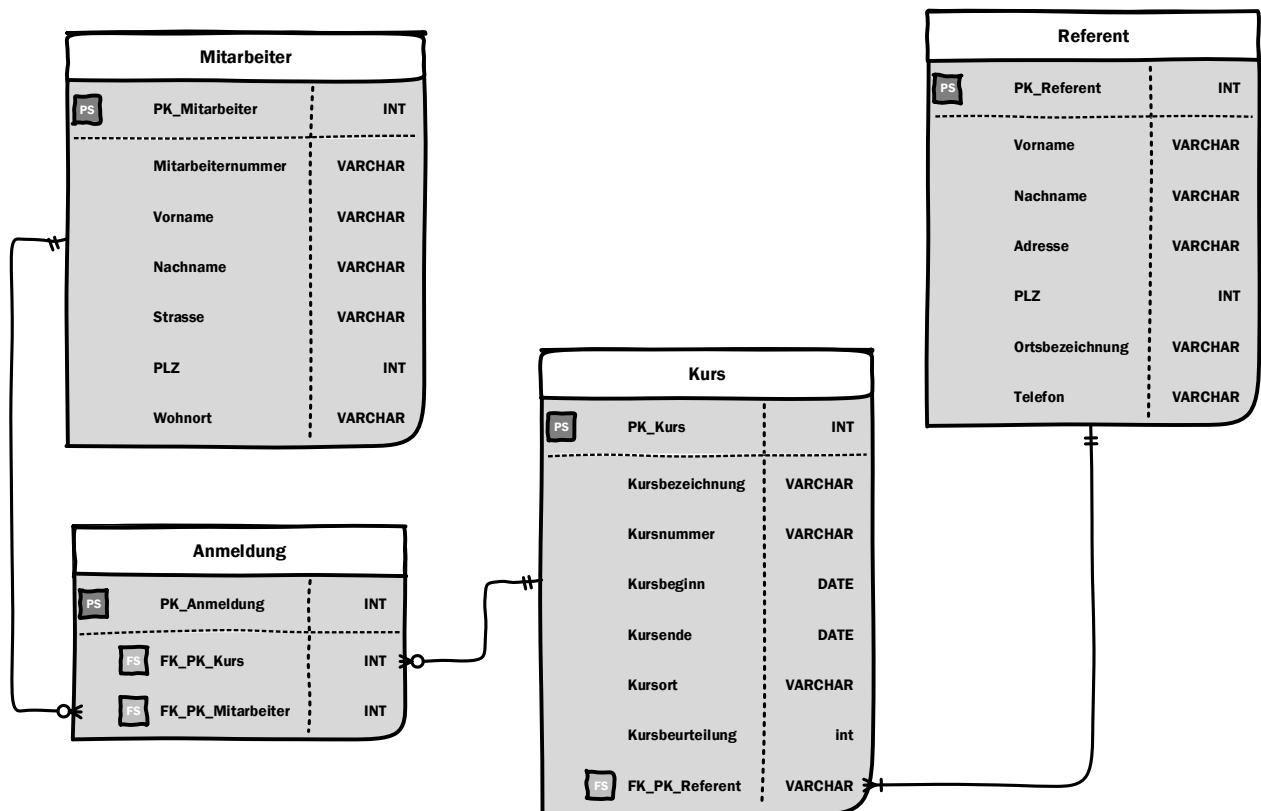


DB Datenbank



Modulunterlagen

Dieses Dokument darf ohne schriftliche Zustimmung des RAU weder kopiert noch anderweitig vervielfältigt werden.
© RAU, 2022

Inhaltsverzeichnis

1.	Handlungsziele und Handlungsnotwendige Kenntnisse.....	3
2.	Einleitung.....	4
1.1	Über dieses Dokument.....	4
1.2	Über die Methodik.....	4
3.	Einführung.....	5
3.1	Erste Schritte mit Nordwind.....	5
4.	Das relationale Datenmodell	8
4.1	Grundbegriffe der Datenmodellierung	8
4.2	Der relationale Ansatz.....	9
4.3	Datenintegrität.....	10
4.4	Datenbankkonzept	11
4.5	Datenbankarchitektur	13
4.6	Externe Sicht Nordwind.....	14
5.	Konzeptionelle Sicht.....	16
5.1	Firma Luware	16
5.2	Konzeptionelle Sicht Nordwind.....	17
5.3	Musikband 1.....	20
5.4	Musikband 2.....	20
5.5	Bibliothek	20
5.6	Adressverwaltung.....	21
5.7	Verwaltung von Velokomponenten.....	21

Identifikation und Änderungsgeschichte

Dokumenttitel: DB Datenbank
 Thema: DB Datenbank
 Autor: Michael Graf
 Firma: RAU, Regionales Ausbildungszentrum Au
 Dateiname: HandOut-DB_Datenbanken_v10.docx
 Ablageort: K:\Module_ab_2021\DB_Datenbank\HandOut-DB_Datenbanken_v10.docx

Version	Datum	Bemerkungen
1.0	Juli 2021	Initial / MG

1. Handlungsziele und Handlungsnotwendige Kenntnisse

Quelle: ICT-Berufsbildung Schweiz

Grundlagen Datenbanken		
Titel		
Bildungsplan		Betriebsinformatiker E4
Handlungs-kompetenz		E4.2: Erstellen das physische Modell (zB. DDL, Referential Integrity, Constraints) und denormalisieren (Performance). (104 Datenmodell implementieren)
Kompetenz		Strukturierte Daten anhand eines konzeptionellen Datenbankschemas in einer Datenbanksoftware abbilden und verwalten.
Handlungsziele	1.	Konzeptionelles Datenbankschema interpretieren anhand von Entitäten, Attributen und Beziehungen.
	2.	Logisches Datenbankschema ermitteln, normalisieren und als Diagramm darstellen.

Handlungsziel	Handlungsnotwendige Kenntnisse (Ressourcen)	
1.	1.	Kennt die Begriffe Entität, Attribut und Beziehung in einem konzeptionellen Datenbankschema und deren Darstellung.
	2.	Kennt die unterschiedlichen Kardinalitäten und deren Aussage bezüglich der Beziehungen.
2.	1.	Kennt das Vorgehen eines Datenbankentwurfs (Tabellen identifizieren, Attribute definieren, Beziehungen klären).


Handlungsnotwendige Kenntnisse beschreiben Wissens Elemente, die das Erreichen einzelner Handlungsziele eines Moduls unterstützen. Die Beschreibung dient zur Orientierung und hat empfehlenden Charakter. Die Konkretisierung der Lernziele und des Lernwegs für den Kompetenzerwerb sind Sache der Bildungsanbieter.

2. Einleitung


1.1 Über dieses Dokument

Das vorliegende Dokument enthält die Übungen, welche im Rahmen des RAU-Moduls Datenbanktechnik gelöst werden. Die Gliederung der Übungen erfolgt nach der Trennung zwischen externer und konzeptioneller Sicht, da die Unterscheidung dieser beiden Ebenen auch bei der Entwicklung von Datenbanken stets berücksichtigt werden soll.

An einigen Stellen erhalten Sie Hinweise auf weiterführende Quellen:

	Quelle	Referenz auf ein bestimmtes Kapitel
---	---------------	-------------------------------------


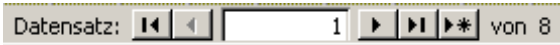
1.2 Über die Methodik

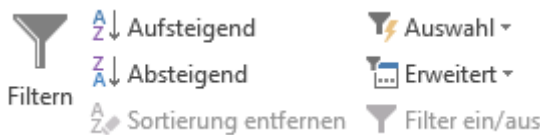

	Tipps <p>In diesem Modul arbeiten Sie über längere Zeit alleine. Treffen Sie bei offen formulierten Aufträgen selber Entscheidungen und denken Sie später über die Konsequenzen Ihrer Entscheide nach.</p> <p>Aufträge sind mit einem A und einer Laufnummer pro Kapitel versehen.</p> <p>Es dürfen Unsicherheiten und Fragen während dem Abarbeiten entstehen. Notieren Sie diese und tragen Sie sie ins Plenum. In Fachgesprächen sollen diese geklärt werden.</p> <p>Allgemeine Fragen zu den Übungen sind mit einem F und einer Laufnummer versehen. Beantworten Sie diese Fragen, auch diese werden im Plenum besprochen.</p> <p>Halten Sie sich an die vorgegebenen Sozialformen. Belästigen Sie nicht Ihre Mitlernenden mit Ihren Problemen. In diesem Modul finden häufig Erkenntnisaustausch, Partner- und auch Gruppenarbeiten statt, so dass genügend Raum für Interaktion vorhanden ist.</p>
---	---

3. Einführung

3.1 Erste Schritte mit Nordwind

Beantworten Sie nun folgende Fragen, indem Sie die Nordwind-Datenbank als Benutzer über die externe Sicht (d.h. die Masken) und deren Funktionalität anwenden. Setzen Sie bewusst noch keine Abfragen ein, auch wenn Sie diese bereits kennen, denn Abfragen sind nicht Bestandteil der externen Sicht und damit auch nicht für den Benutzer gedacht.

	nordwind	Beispielesdatenbank von Access (<i>nordwind.accdb</i>)
A1	Womit handelt die Firma Nordwind? Lebensmittel, Nahrungsmittel	
A2	In wie viele Kategorien werden die gehandelten Artikel eingeteilt? Nennen Sie drei erfasste Kategorien. 9 Kategorien; Getränke, Süßwaren, Fleischprodukte	
A3	Wie viele Artikel umfasst die Kategorie „Milchprodukte“? Nennen Sie zwei Beispiele. 10	
A4	Erklären Sie die Elemente des Navigationsbalkens, welcher jeweils unten in den Masken (Formularen) angezeigt wird.  Hier kann man durch die Datensätze klicken.	
A5	Mit wie vielen Artikeln handelt die Firma Nordwind zurzeit? 77 Artikel	
A6	Welche Informationen (Attribute, Eigenschaften) eines Artikels werden in der Datenbank erfasst und verwaltet? Artikelnummer, Name, Lieferant, Kategorie, Liefereinheit, Einzelpreis, Lagerbestand	
A7	Erfassen Sie einen neuen Artikel, der in eine bestehende Kategorie passt und von einem bestehenden Lieferanten geliefert wird. Finden Sie dabei schrittweise heraus, ob alle Attribute eines Artikels erfasst werden müssen. beim bearbeiten kann man wählen ob die Eingabe erforderlich ist.	

A8	Wie beurteilen Sie die Eingabemaske (Formular) für "Artikel"? wenig Pflichtfelder, Design
A9	<p>Welche Firma vertreibt den Artikel „Inlagd Sill“ und worum handelt es sich? In welchen Gebinden wird der Artikel gehandelt, zu welchem Preis? Ist momentan eine Bestellung hängig?</p> <p>Hinweis: Verwenden Sie zum Suchen den formularbasierten Filter (Trichter-Symbol mit Formular in der Symbolleiste). Zum Start der Suche muss anschliessend das Trichter-Symbol verwendet werden.</p>  <p>Svensk Sjöföda AB, 9.50€, nein keine Bestellung</p>
A10	Von wie vielen Artikeln sind jeweils 20 Einheiten bestellt? Longlife Tofu
A11	Wie viele Auslaufartikel gibt es? 8 Artikel
A12	<p>Welche Artikel werden in Beuteln gehandelt?</p> <p>Hinweis: Verwenden Sie für die Suche das Feldstecher-Symbol.</p> <p>5 Artikel</p> 
A13	<p>Erfassen Sie im Formular „Artikel“ einen neuen Artikel, der auch zu einer neuen Kategorie gehört. Was stellen Sie fest?</p> <p>Die Kategorie muss vorgängig erstellt werden</p>
A14	<p>Welche Attribute kann man im Formular „Artikel“ nicht neu erfassen?</p> <p>Kategorie, Lieferant</p>

A15	Bei wie vielen Lieferanten heisst die Kontaktperson Petersen? 2, Sven und Niels
A16	Welche Produkte vertreibt „Exotic Liquids“? Chang, Aniseed Syrup, Chai
A17	Erfassen Sie einen neuen Artikel für einen von Ihnen gewählten Lieferanten. Bestellen Sie für sich persönlich 7 Artikel und erstellen Sie die Rechnung. Wie beurteilen Sie die Maske zur Erfassung von Bestellungen? umständlich, man muss immer von Fenster zu Fenster wechseln.
A18	Verändern Sie in der Bestellung von „Alfreds Futterkiste“ in der Bestellposition „Lakkali-kööri“ den Einzelpreis, die Anzahl, den Rabatt und den Totalpreis. Was stellen Sie fest? Der Preis wird automatisch neu berechnet, der Einzelpreis kann verändert werden
A19	Geben Sie bei der gleichen Bestellung anstelle des Bestelldatums den Wert „abc“ ein. Was stellen Sie fest? Es kommt eine Fehlermeldung "Falscher Datentyp".
A20	Löschen Sie die Kategorie „Süßwaren“. Was stellen Sie fest? Geben Sie dazu eine Erklärung. Der Datensatz kann nicht gelöscht werden, weil er in Beziehung zu anderen Tabellen steht.
A21	Erfassen Sie eine neue Kategorie und drei dazugehörige Artikel. Löschen Sie dann die neu erfasste Kategorie und die neu erfassten Artikel. Was müssen Sie dabei beachten? Das man als erstes alle Artikel die zur Kategorie gehören löscht und dann die Kategorie.

4. Das relationale Datenmodell

4.1 Grundbegriffe der Datenmodellierung

Bevor der Ansatz der relationalen Datenmodellierung erklärt wird, ist eine Klärung von Begriffen notwendig. Zu diesem Zweck stellen wir uns eine "manuelle" Datenbank von Lernenden mit Karteikarten vor. Auf einer leeren Karteikarte befinden sich bereits Beschriftungen und Felder, in welchen die variablen Informationen der Lernenden eingetragen werden können.

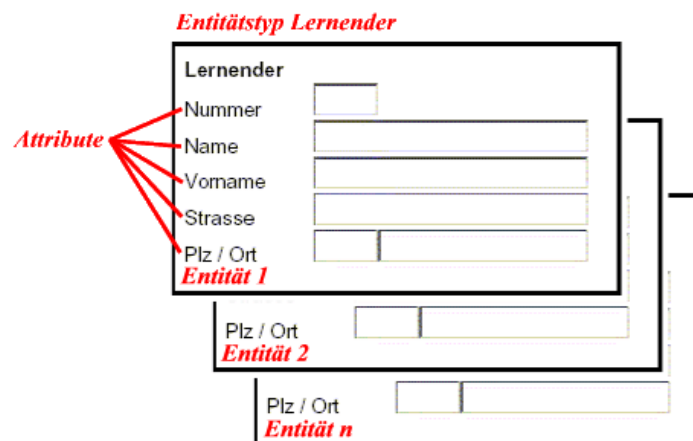


Abbildung 4-1 Begriffe der Datenmodellierung

Alle Lernenden werden auf den Karteikarten mit den gleichen Eigenschaften wie Nummer, Name, Vorname etc. erfasst. Diese Eigenschaften werden als **Attribute** bezeichnet. Die Menge aller Lernenden heisst **Entitätstyp** und eine konkrete Ausprägung eines Lernenden (z.B. der Lernende "Hans Muster") wird als **Entität** bezeichnet. Eine Entität ist also ein individuelles und **eindeutig** identifizierbares Exemplar von Dingen, Personen, Begriffen aus der realen Welt oder auch aus der Vorstellungswelt.

Die Aussage, dass eine Entität ein eindeutig identifizierbares Objekt darstellt, führt dazu, dass es auch ein Attribut (oder eine Zusammenfassung mehrerer Attribute) gibt, mit dem die konkrete Entität tatsächlich identifiziert wird. Dieses Attribut wird als **Identifikationsschlüssel** bezeichnet. Im Beispiel des Entitätstyp Lernender könnte das typischerweise die Nummer des Lernenden sein.

Identifikationsschlüssel müssen folgende Kriterien erfüllen:

Eindeutigkeit	Der Wert des Identifikationsschlüssels darf in einem Entitätstyp nur einmal vorkommen.
Lebensdauer	Der Wert des Identifikationsschlüssels darf sich während der ganzen Lebensdauer einer Entität nicht verändern. Ein Lernender behält seine Nummer solange er im System erfasst ist. Wenn sich die Nummer ändern würde, ergäben sich Probleme mit den alten Einträgen und Akten, da diese nicht mehr zuordenbar wären, weil die alte Nummer nicht mehr existiert.
Sofortige Vergabe	Der Identifikationsschlüssel muss sofort beim Entstehen einer Entität im System eingegeben oder automatisch vergeben werden. Es darf keinen Lernenden ohne Nummer geben, weil sonst eine Zuordnung von Einträgen oder Akten nicht möglich wäre.

Die Begriffe Entitätstyp, Entität, Attribut und Identifikationsschlüssel sind die Grundbegriffe der Datenmodellierung. Es handelt sich dabei um abstrakte, d.h. allgemein gültige Begriffe. Je nach

dem, mit welchem Modell eine Datenbank dann realisiert wird, werden in der Praxis aber etliche Synonyme verwendet. Diese werden hier zum besseren Verständnis der folgenden Erklärungen des relationalen Datenmodells bereits aufgeführt:

Entitätstyp	entity-type (oder kurz entity), Klasse, Entitätsklasse, Tabelle, Table
Entität	entity, Objekt, Exemplar, Datensatz, Zeile, Tupel, Record
Attribut	Eigenschaft, Feld, Spalte

4.2 Der relationale Ansatz

Im relationalen Modell werden die Entitätstypen als **Tabellen** abgebildet, deren Spalten die Attribute und deren Zeilen die einzelnen Entitäten oder Datensätze darstellen. Eine Tabelle besteht aus einer Menge von Datensätzen (Zeilen). Jeder Datensatz besteht aus den gleichen Attributen (Spalten, Felder). Die eindeutige Identifikation eines Datensatzes erfolgt über den Identifikationsschlüssel (eindeutig, sofort vergeben, unveränderbar), welcher auch als **Primärschlüssel** (Primary-Key) bezeichnet wird.

Entitätstyp: **Lernende**

<u>Lernendenr.</u>	Name	Vorname	Strasse	Plz	....
0022	Muster	Hans	Oberstrasse 12	8800	....
0023	Keller	Maria	Bergweg	4900	....
0051	Meier	Karin	Seestrasse 9	8804	....

Entitätstyp: **Lehrberufe**

<u>Lehrberufnr.</u>	Bezeichnung	Dauer	....	....	....
01	Informatiker	4	....	....	....
02	Polymechaniker	4	....	....	....
03	Kaufmann	3	....	....	....

Um Daten möglichst redundanzfrei zu speichern, besteht ein Modell im Normalfall aus mehreren Entitätsmengen resp. Tabellen. Am Beispiel oben kann so verhindert werden, dass die Information bezüglich eines Lehrberufes bei Lernenden mit dem gleichen Lehrberuf in der Tabelle Lernende mehrfach und wiederholt gespeichert wird. Diese Tabellen existieren zunächst unabhängig voneinander.

Die effektive Zusammengehörigkeit resp. die Zuordnung der Daten zweier Tabellen wird im relationalen Ansatz mit **Beziehungen** (Relationen, relations) abgebildet. Dazu wird der Primärschlüssel einer Tabelle als zusätzliches Attribut in andere Tabellen übernommen. Diese werden dort als **Fremdschlüssel** (Foreign-Key) bezeichnet.

Entitätstyp: **Lernende**

<u>Lernendenr.</u>	Name	Vorname	Strasse	Plz	Lehrberufnr
0022	Muster	Hans	Oberstrasse 12	8800	01
0023	Keller	Maria	Bergweg	4900	01
0051	Meier	Karin	Seestrasse 9	8804	03

Entitätstyp: **Lehrberufe**

<u>Lehrberufnr.</u>	Bezeichnung	Dauer	....	....	....
01	Informatiker	4	....	....	....
02	Polymechaniker	4	....	....	....
03	Kaufmann	3	....	....	....

Die Lehrberufsnummer wird hier als **Fremdschlüssel** in die Tabelle der Lernenden aufgenommen. Über diese Beziehung wird definiert, dass der Datensatz eines Lernenden mit einem Datensatz eines Lehrberufes verknüpft ist (Hans Muster wurde als Lehrberuf Informatiker zugeteilt). Umgekehrt kann auch festgestellt werden, welche Lernenden einen bestimmten Lehrberuf ausüben (Hans Muster und Maria Keller sind InformatikerInnen).

4.3 Datenintegrität

Datenintegrität Unter dem Begriff der Datenintegrität versteht man den Zustand, bei dem alle Daten ordnungsgemäss in einer Datenbank gespeichert wurden. Wenn in einer Datenbank fehlerhafte oder unvollständige Daten gespeichert wurden, dann hat diese Datenbank die Datenintegrität verloren und die Daten sind **inkonsistent** (Inkonsistenz).

In Bezug auf die Datenintegrität werden verschiedene Integritätsformen unterschieden.

4.3.1 Werteintegrität

Mit der Werte- oder Domänenintegrität wird die Gültigkeit der Einträge der Werte für ein bestimmtes Attribut (Spalte) in einer Tabelle bezeichnet. Die Werteintegrität wird durch folgende Massnahmen sichergestellt:

1. Wahl des Datentyps
2. Definition von *NULL* resp. *NOT NULL* für die einzelnen Attribute
3. Einschränkung des Wertebereichs

Die Punkte 1. und 2. werden beim Entwurf der konzeptionellen Ebene definiert und bei der Erzeugung der DB direkt auf den Attributen der Tabelle realisiert. Einige DBMS (z.B. Access) ermöglichen auch eine zusätzliche Einschränkung des Wertebereiches direkt auf einem Attribut. Wenn das nicht der Fall ist, muss eine allfällige Einschränkung in der externen Ebene (GUI) selber programmiert werden.

4.3.2 Referenzielle Integrität

Unter dem Begriff der referenziellen Integrität versteht man die Korrektheit der Daten bezüglich den Beziehungen zwischen den Tabellen. Die referenzielle Integrität hält somit die Beziehungen zwischen den Tabellen aufrecht.

Durch das Erzwingen der referenziellen Integrität lassen sich sogenannte Anomalien verhindern. Dabei können folgende drei Fälle unterschieden werden:

- **Einfügeanomalie**
Hinzufügen von Datensätzen in einer verbundenen Tabelle, obschon für den referenzierten Fremdschlüssel kein Datensatz in der Primärtabelle existiert.
- **Änderungsanomalie**
Änderungen von Werten in der Primärtabelle, welche zu verwaisten (nicht zuordbaren) Datensätzen in der verbundenen Tabelle führt.
- **Löschanomalie**
Löschen von Datensätzen in einer Primärtabelle, obschon in der verbundenen Tabelle noch Datensätze vorhanden sind, auf welche in der Primärtabelle referenziert wird.

4.4 Datenbankkonzept

Mit dem Datenbankkonzept werden folgende Ziele verfolgt:

- Einmalige (redundanzfreie) und zentrale Speicherung der Daten.
- Funktionen zum Schreiben, Aktualisieren, Löschen und Suchen von Daten stehen zentral zur Verfügung und müssen nicht von jedem Programm erneut implementiert werden.
- Entkopplung der Daten von den Programmen, so dass an der Datenstruktur Änderungen vorgenommen werden können, ohne dass die Programme angepasst werden müssen.
- Funktionen zur Integritätskontrolle und zur Fehlerkontrolle, damit die gespeicherten Daten immer konsistent sind.
- Sprachen zur leichten und flexiblen Verwaltung und Auswertung der gespeicherten Daten.

4.4.1 Definition Datenbanksystem

Ein Datenbanksystem ist die zentrale Speicherung unterschiedlicher Daten. Die Daten werden dabei einheitlich, kontrolliert, möglichst redundanzfrei und formal unabhängig von Anwendungsprogrammen gespeichert.

Ein Datenbanksystem (DBS besteht aus zwei Teilen: Der eigentlichen Datenbank (DB) mit den Daten und dem Datenbankverwaltungssystem (DBMS, Database Management System). Das DBMS ist eine Menge von Programmen zur Verwaltung, Strukturierung, Manipulation und zum Auffinden von Daten.

4.4.2 Anforderungen an ein DBS

Redundanzfreiheit	Jedes Datenelement soll im Idealfall nur einmal gespeichert sein. In der Praxis macht man wegen zeitlichen Anforderungen in der Entwicklung und in der Verarbeitung aber oft Kompromisse.
Datenintegrität	Massnahmen zur Erhaltung der Datenkonsistenz und Einhaltung der Datensicherung und des Datenschutzes
Multiuser-Fähigkeit	Die Datenbank soll durch mehrere zugriffsberechtigte Benutzer gleichzeitig bedient werden können.
Unabhängigkeit	Gewährleistung der Unabhängigkeit zwischen den zu verarbeitenden Daten und den Benutzerprogrammen, so dass über definierte Schnittstellen (z.B. ODBC) mit beliebigen Programmen auf die Daten zugegriffen werden kann.
Benutzerfreundlichkeit	Die Datenbank soll durch eine geeignete Sprache (z. B. SQL) einfach entworfen, aufgebaut, verwaltet und benutzt werden können.
Erweiterbarkeit	Die Struktur der Datenbank muss einfach anpassbar und für zukünftige Anwendungen offen sein.

4.4.3 Datenintegrität

Unter dem Begriff Datenintegrität werden Funktionen und Massnahmen verstanden, welche beim Einsatz eines DBS dafür sorgen, dass die Daten jederzeit fehlerfrei und vollständig sind. Dazu gehören folgende drei Bereiche:

Datenkonsistenz	Die Daten in der Datenbank müssen zu jedem Zeitpunkt korrekt sein. Korrekt heisst in diesem Zusammenhang formal, inhaltlich und logisch richtig und widerspruchsfrei.
Datenschutz	Verhinderung von missbräuchlicher Verwendung der Daten.
Datensicherung	Schutz vor Zerstörung oder Beschädigung der Daten. Dazu gehören Massnahmen wie Zutrittskontrollen und Überwachung von Räumen mit Geräten, Ausbildung der Mitarbeiter und die physische Datensicherung (Backup).

Die Massnahmen zur Erlangung und Erhaltung der Datenkonsistenz werden softwaremässig innerhalb des DBMS sichergestellt.

4.5 Datenbankarchitektur

Für Datenbanksysteme verlangt der gültige Standard ANSI/SPARC eine Unterscheidung und Trennung des Systems in 3 verschiedene Ebenen.

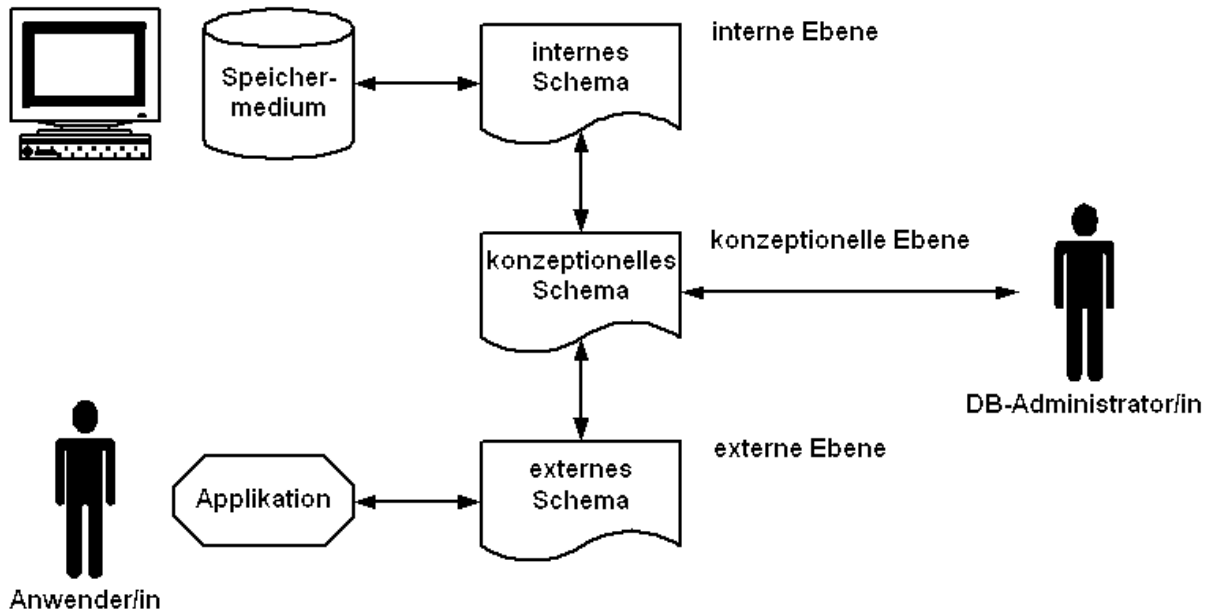


Abbildung 4-2 3-Ebenen Modell gemäss ANSI

Jede Ebene begründet sich in einer unterschiedlichen Betrachtungsweise (Sicht) der Daten, welche abhängig ist von der Rolle, mit welcher das Datenbanksystem betrachtet wird.

Die Funktion der einzelnen Ebenen wird wie folgt definiert:

Externe Ebene	Die externe Ebene beschreibt die Sicht des Anwenders auf die Datenbank. Dabei werden für den Anwender nicht relevante Daten verborgen und je nach Aufgabe eines Anwenders werden unterschiedliche Informationen angezeigt. Die externe Ebene entspricht den Benutzeroberflächen der Anwendungen, welche auf die Datenbank zugreifen. Je nach Technologie können das eine schlichte Kommandozeile, grafische Masken oder auch der Browser sein.
Konzeptionelle Ebene	Die konzeptionelle Ebene beschreibt die Struktur, wie die Daten gespeichert werden. Im Idealfall existiert in einem Unternehmen nur eine Datenbank und damit eine einheitliche Datenstruktur. Die konzeptionelle Ebene wird durch die Datenmodellierung bestimmt. Das logische Datenmodell (konzeptionelles Schema) beschreibt den logischen Zusammenhang der verwalteten Daten und hat damit fundamentale Bedeutung für die gesamte Verwendung und Grenzen des Datenbanksystems.
Interne Ebene	Die interne Ebene beschreibt, wie und wo die Daten physikalisch gespeichert werden. Diese Funktion wird in der Regel durch das DBMS gelöst und bleibt auch dem DB-Administrator verborgen.

4.6 Externe Sicht Nordwind

	Lernvideo	Entwicklung Rationaler Datenbank
---	-----------	--

- Identifikation der Benutzer und Funktionen
- Beschreibung der Funktionen (Use Case)
- Paper Prototype mit Navigation
- CRUD-Operationen der persistenten Speicherung

A1	<p>Beschreiben Sie nun in einem elektronischen Dokument diese vier Elemente der externen Sicht für die Nordwind-Datenbank. Bei der Funktionalität und der Navigation ist der Ist-Zustand abzubilden. Für die Papier Prototypen (Masken) genügt es, wenn Sie die Masken "Kategorien", "Artikel" und "Bestellung" darstellen. Bilden Sie dabei aber nicht den Ist-Zustand ab, sondern lassen Sie die Erkenntnisse bezüglich benutzerfreundlichen Masken einfließen.</p> <p>Gestaltungsregeln für ein benutzerfreundliches und ergonomisches GUI sind wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Saubere, einheitliche Anordnung und Ausrichtung der Elemente.• Eindeutige und einheitliche Bezeichnung der Masken und Schaltflächen. Die Titel der Masken sollen genaue Angaben enthalten, welche Aktionen funktionell möglich sind (z.B. Buch erfassen, Buch bearbeiten etc. nicht nur Buch)• Kennzeichnung der Pflichtfelder, welche zwingend ausgefüllt werden müssen.• Angabe der maximalen Feldlänge bei Text.• Angabe allfälliger Gültigkeitsregeln.• Angabe resp. Beispiel bei vorgegebenen Eingabeformaten. <p>Für die Masken können Sie in Visio das Drahtmodellldiagramm oder im PowerPoint das Storyboard verwenden. Probieren Sie am besten beide Tools einmal aus.</p>
----	---

Manipulation von	ERFASSEN	ÄNDERN	LÖSCHEN	ANZEIGEN
Kategorie				
Artikel pro Kategorie				
Artikel				
Kategorie eines Artikels				
Lieferant eines Artikels				
Lieferant				
Artikel eines Lieferanten				
Bestellung				
Kunde der Bestellung				
Versandfirma für Bestellung				
Verkaufsberater einer Bestellung				
Bestellposten				
Rechnung der Bestellung				
Umsatzberichte				

5. Konzeptionelle Sicht

5.1 Firma Luware

Für die fiktive Handelsfirma Luware wurden bereits die Entitätstypen bestimmt.

A1	Zeichnen Sie mögliche Beziehungen zwischen den Entitätstypen ein und beschriften Sie die Beziehungen in beiden Richtungen mit einer treffenden Bezeichnung (Verb).
A2	Identifizieren Sie die Kardinalitäten der Beziehungen.

Kunde


Mitarbeiter

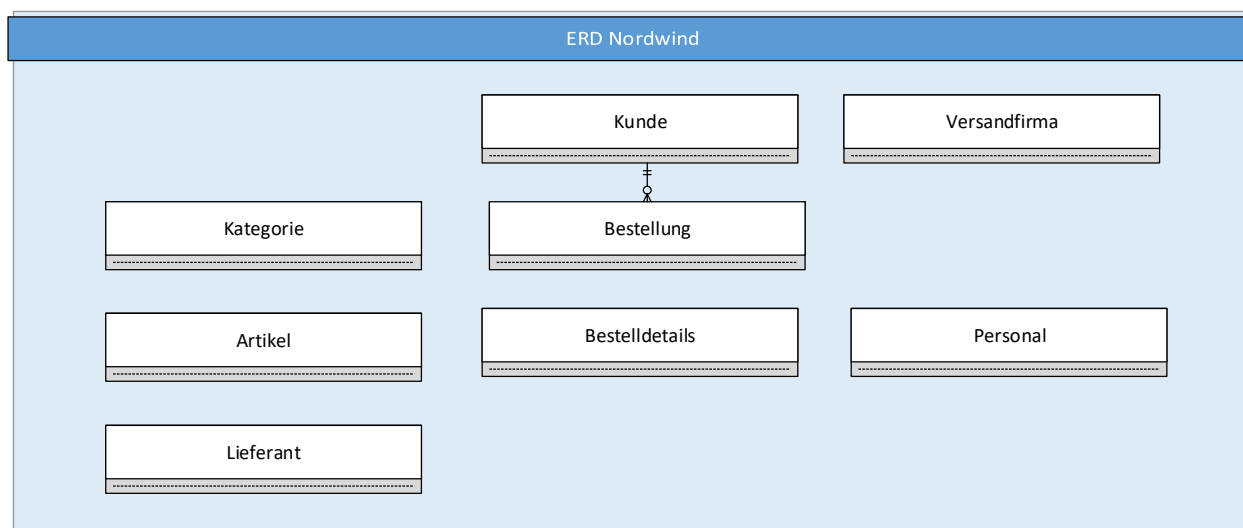
Bestellung

Artikel

Lieferant

5.2 Nordwind

	Lernvideo	ERD im Visio erstellen
A1	Zeichnen Sie das ERD der Nordwind-Datenbank (z.B. mit Visio oder dem DBDesigner). Ein Screenshot der Beziehungen aus Access ist nicht ausreichend, weil damit die Kardinalitäten nicht eindeutig ersichtlich sind (die Null wird nicht angezeigt).	
A2	Beschreiben Sie die einzelnen Beziehungen jeweils in beiden Richtungen mit je einem Satz.	
A3	Geben Sie 5 Beispiele, in welchen Fällen die referenzielle Integrität in der Nordwind-Datenbank aktiv ist.	

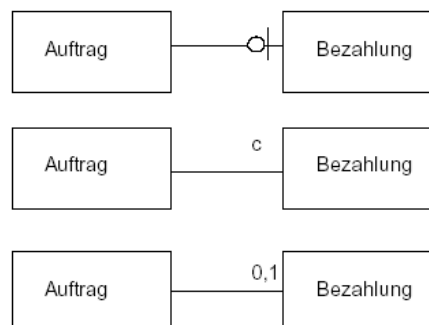


Theorie

Für die Angabe der Kardinalitäten werden in der Praxis verschiedene Notationen verwendet. Folgende Darstellungen sind neben weiteren gebräuchlich:

Die Grafik rechts zeigt die Notationen für die Kardinalität, wenn ein Auftrag entweder eine oder keine Zahlung zur Folge hat.

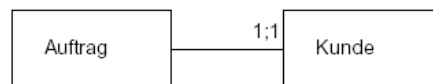
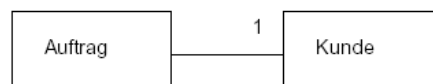
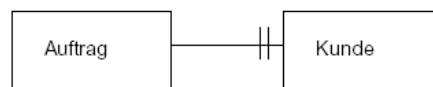
MIN = 0
MAX = 1



Modulunterlagen

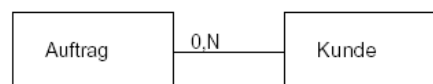
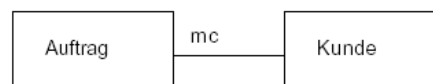
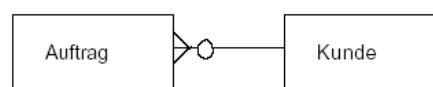
Die Grafik rechts zeigt die Notationen für die Kardinalität, wenn ein Auftrag immer genau einem Kunden zugeordnet werden kann.

MIN = 1
MAX = 1



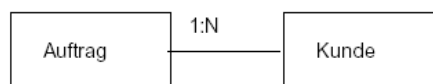
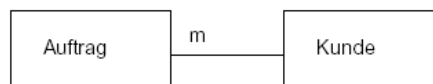
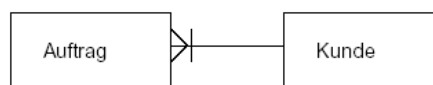
Die Grafik rechts zeigt die Notationen für die Kardinalität, wenn ein Kunde zeitweise auch keinen Auftrag haben kann.

MIN = 0
MAX = n



Die Grafik rechts zeigt die Notationen für die Kardinalität, wenn ein Kunde immer mindestens einen Auftrag haben muss.

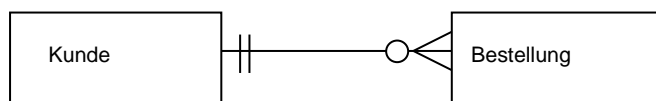
MIN = 1
MAX = n



Assoziationen für Nordwind

Ein Kunde macht keine, eine oder mehrere Bestellungen

Eine Bestellung kann genau einem Kunden zugeordnet werden.



Eine Bestellung beinhaltet keines, eines oder mehrere Bestelldetails

Ein Bestelldetail gehört genau zu einer Bestellung



Ein Bestelldetail beinhaltet einen Artikel

Ein Artikel kann in keinem, einem oder mehreren Bestelldetails vorkommen.



Referenzielle Integrität in der Datenbank NORDWIND

Ein Artikel darf zu keiner Kategorie gehören, die es nicht gibt.

Der Lieferant eines Artikels muss vorgängig erfasst sein.

5.3 Musikband 1

Die Musikband "Native" besteht aus mehreren Mitgliedern. Obschon es der Bandname nicht vermuten lässt, beherrscht jedes Mitglied sicher ein Instrument. Die guten Bandmitglieder können sogar mehrere Instrumente spielen. Bei einigen Instrumenten ist es auch so, dass diese von verschiedenen Mitgliedern gespielt werden. Eine Rockband ohne Schlagzeug würde schliesslich doch etwas fade klingen.

Damit sich der Bandleader bei der Planung der Bandbesetzung (z.B. bei neuen Liedern) schnell einen Überblick verschaffen kann, welches Mitglied was spielen kann und wie viele Instrumente überhaupt zur Verfügung stehen, möchte man mit Hilfe einer Datenbank Ordnung in die Beziehung zwischen Mitgliedern und Instrumenten bringen.

A1	Entwerfen Sie ein ERD mit den Beziehungen und den Kardinalitäten. Allfällige n:m-Beziehungen müssen dabei aufgelöst werden.
----	---

5.4 Musikband 2

Der Bandleader ist von Ihrem Entwurf aus Aufgabe 5.3 so begeistert, dass er sich nun eine Erweiterung der DB wünscht, so dass auch das gesamte Repertoire der Band verwaltet werden kann. (Für alle Nichtmusiker sei hier erwähnt, dass man unter Repertoire die Sammlung sämtlicher Lieder versteht, die eine Band spielen kann).

A1	Erfüllen Sie den Wunsch des Bandleaders, indem Sie das ERD aus Aufgabe 5.3 entsprechend erweitern.
----	--

5.5 Bibliothek

Eine Bibliothek katalogisiert (erfasst) als Voraussetzung für deren Ausleihe alle Bücher. Dazu wird pro Buch genau ein Autor aufgenommen. Von einem Autor können aber mehrere Bücher vorhanden sein. Von einem Buch können mehrere Exemplare erfasst werden. Registrierte (erfasste) Kunden können Bücher während jeweils einem Monat ausleihen, wobei ein Kunde mit einer Ausleihe beliebig viele Bücher ausleihen kann.

A1	Entwerfen Sie ein mögliches ERD mit den Beziehungen und den Kardinalitäten, wobei komplexe n:m-Beziehungen aufzulösen sind. Skizzieren Sie zusätzlich für jeden Entitätstyp den Aufbau der Tabelle, in welchen Sie als Spalten den Primärschlüssel, allfällige Fremdschlüssel und die wichtigsten Attribute eintragen. Fügen Sie pro Tabelle jeweils drei fiktive Datensätze (Zeilen) als Beispiele ein.
A2	Untersuchen Sie in Ihrem Modell, ob nach erfolgter Rückgabe eines Buches in der Datenbank noch festgestellt werden kann, bei wem resp. wie oft das Buch schon ausgeliehen wurde (Thema Historisierung).

5.6 Adressverwaltung

Ein Turnverein möchte die Adressen elektronisch verwalten. Ein Mitglied kann mit einer oder mehreren Adressen erfasst sein. Mehrere Mitglieder können die gleiche Wohnadresse haben (z.B. Ehepaare), um Kosten zu sparen, wird die Korrespondenz pro Haushalt jeweils nur einmal verschickt (allerdings werden die Namen aller Mitglieder in der Anschrift aufgeführt).

A1	Entwerfen Sie ein ERD mit den Beziehungen und den Kardinalitäten. Allfällige n:m-Beziehungen müssen dabei aufgelöst werden.
----	---

5.7 Verwaltung von Velokomponenten

Velokomponenten werden aus einer oder mehreren einzelnen Velokomponenten zusammengesetzt. Einige Komponenten lassen sich nicht weiter unterteilen. Eine Velokomponente kann in mehreren anderen Komponenten verwendet werden.

A1	Entwerfen Sie ein ERD mit den Beziehungen und den Kardinalitäten. Allfällige n:m-Beziehungen müssen dabei aufgelöst werden.
----	---