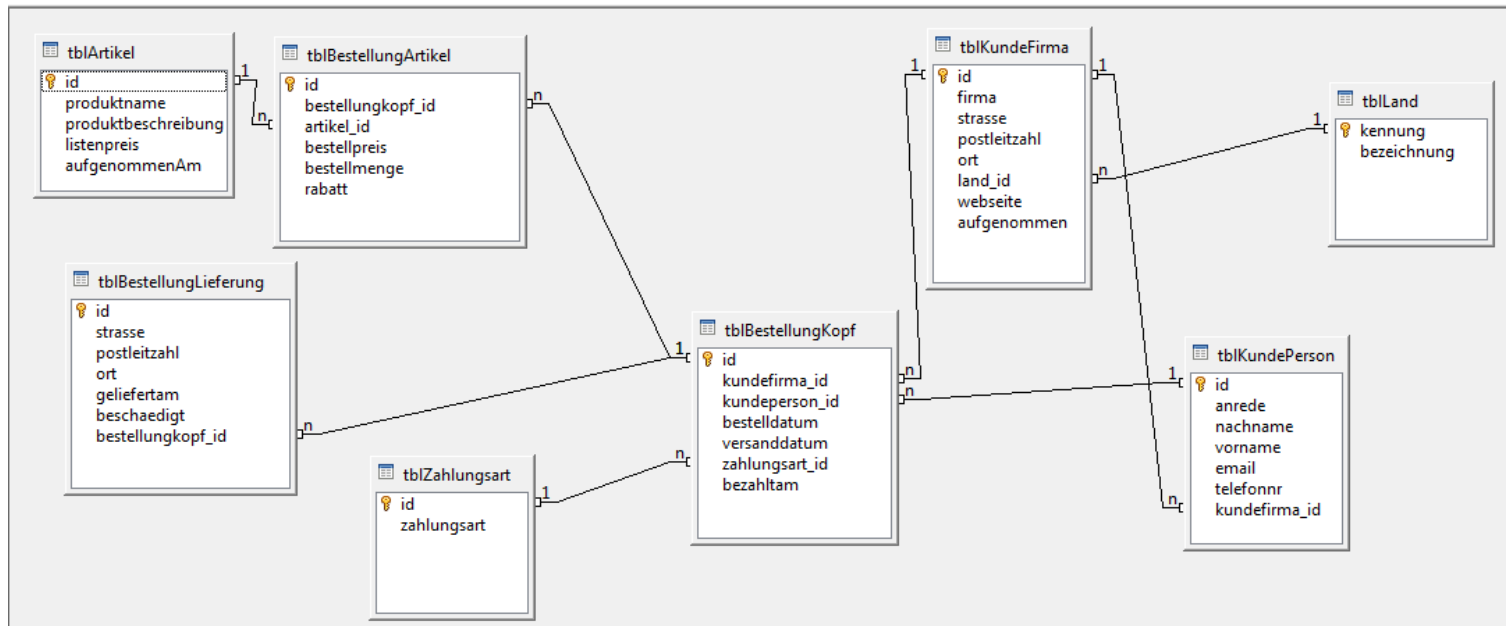


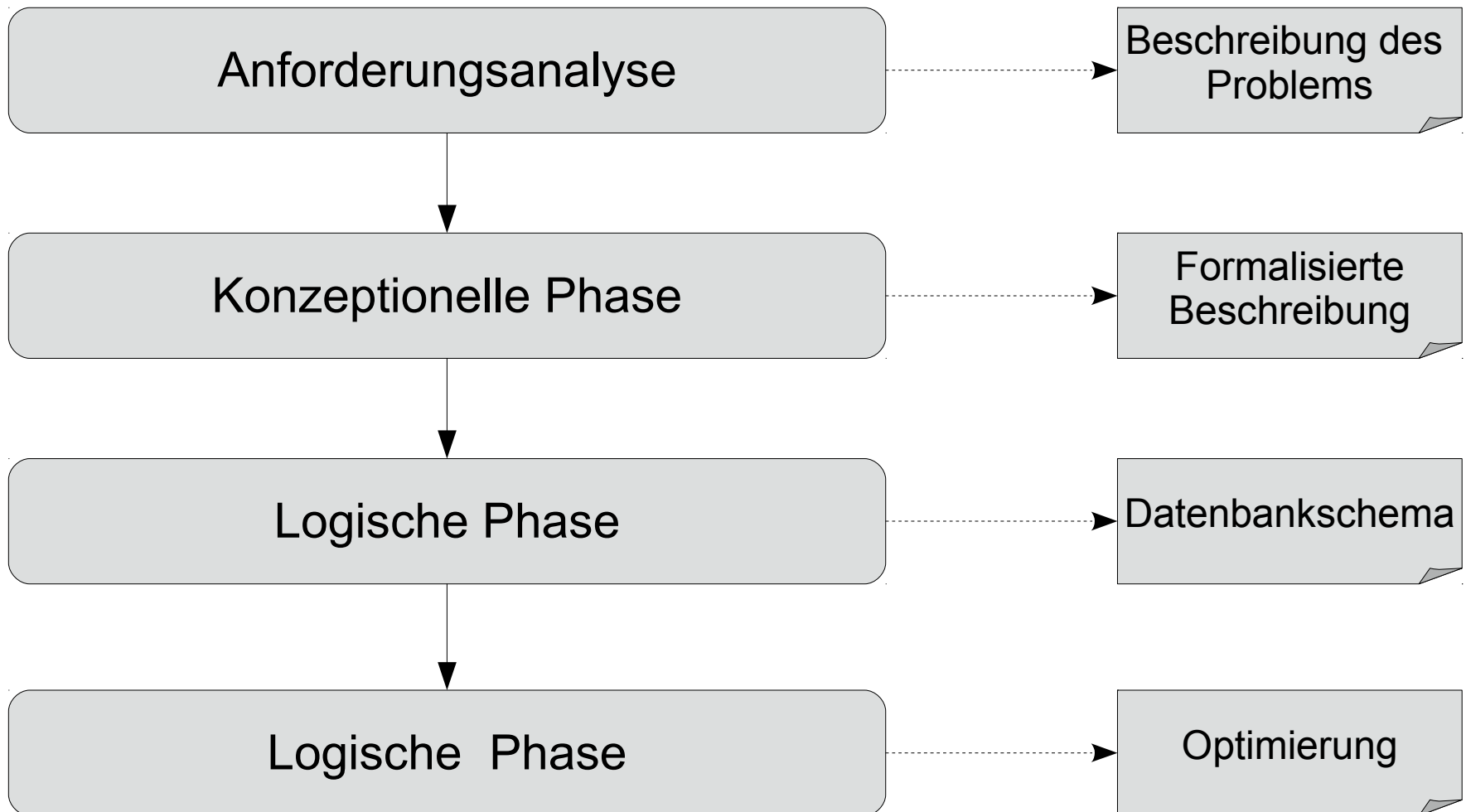
LibreOffice Base Entwurf einer Datenbank und deren Tabellen



Aufbau einer neuen Datenbank

- Erstellung eines Konzepts mit Papier und Bleistift.
- In Abhängigkeit der abzubildenden Aufgabe wird entschieden welches Datenbank-Managementsystem und Datenbankschema geeignet ist.

Entwurfsprozess einer Datenbank



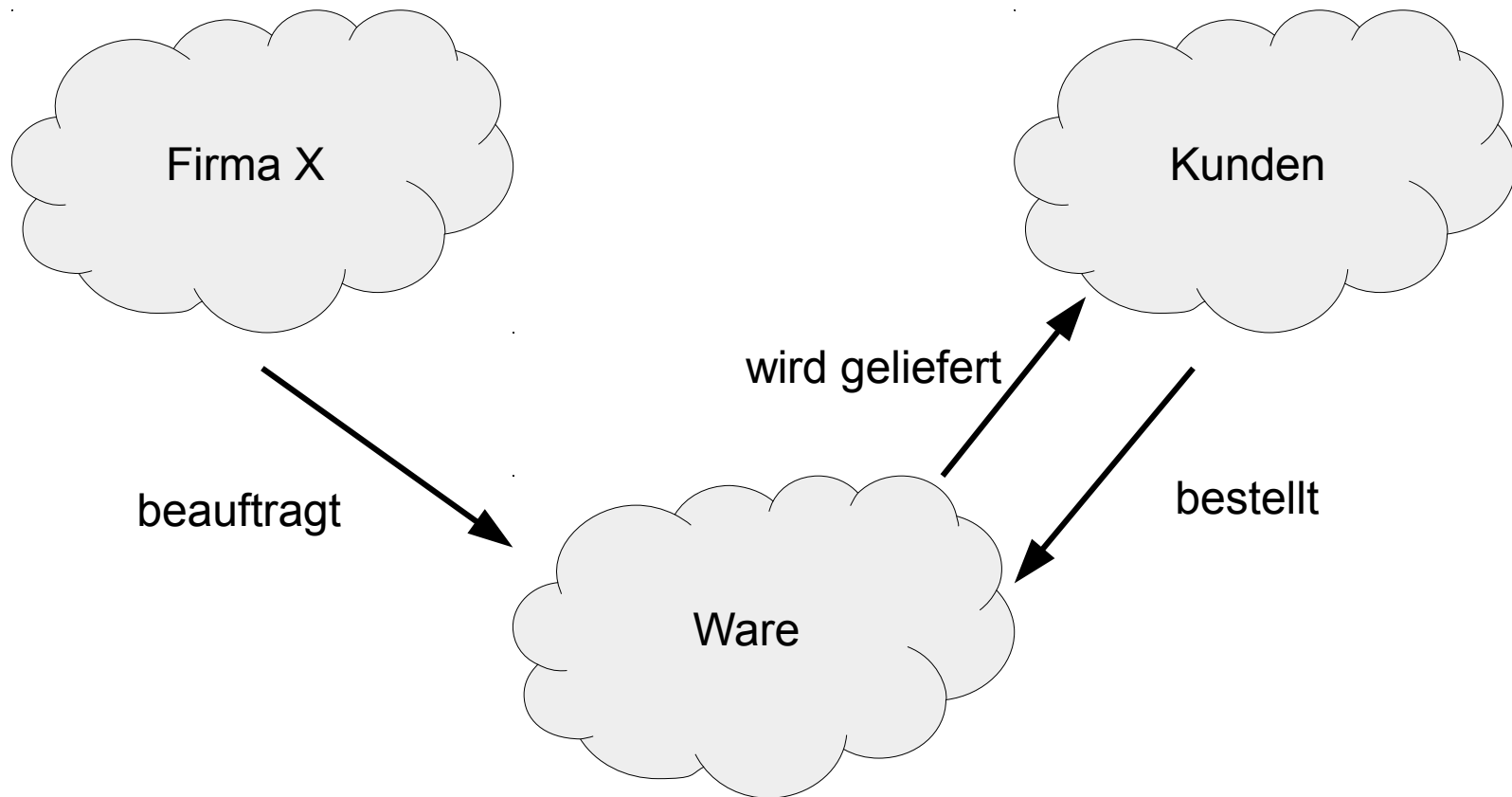
Anforderungsanalyse

- Iterativer Prozess zwischen Kunden und IT-Entwickler.
- Der Kunde entscheidet, welche Aufgaben die Datenbank erfüllen soll.
- Welche Anforderungen muss das Datenbankschema erfüllen?
- Welche Anforderungen können aus Datenschutzgründen, technischen Voraussetzungen und so weiter nicht erfüllt werden?

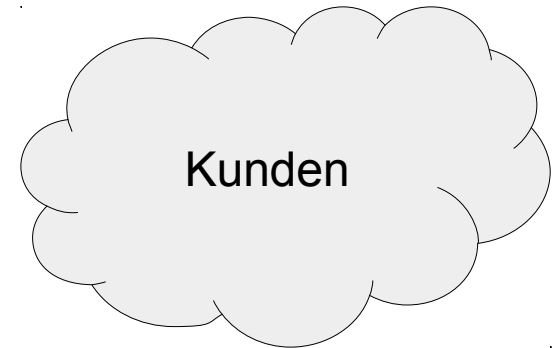
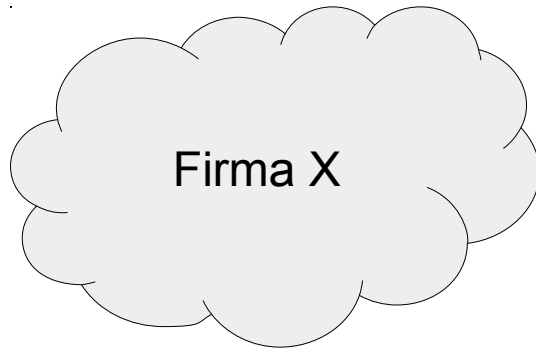
Priorisierung von Anforderungen

- **Must have.** Welche Informationen und Beziehungen müssen zwingend abgebildet werden? Informationen, die für die Funktionsfähigkeit der Datenbank unbedingt benötigt werden.
- **Should have.** Abbildung von Informationen in dem Datenbankschema, die die Akzeptanz bei den Anwendern erhöhen. Die dargestellten Beziehungen sind für die Aufgabenstellung nicht unbedingt erforderlich.
- **Could have (nice to have).** Wenn Zeit und Budget vorhanden ist, können die Informationen mit niedriger Priorität abgebildet werden.
- **Want have.** Beziehungen und Informationen, die sinnvoll sind, aber momentan aufgrund von Zeitmangel und so weiter nicht abgebildet werden.

Aufgabenstellung



Priorisierung

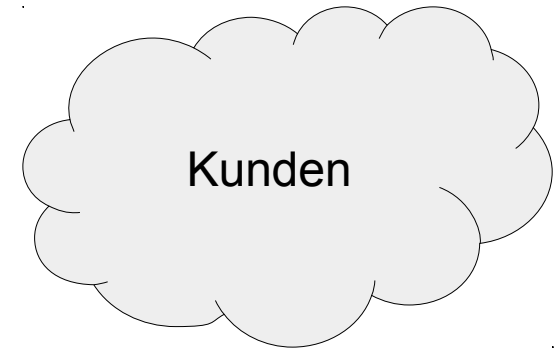
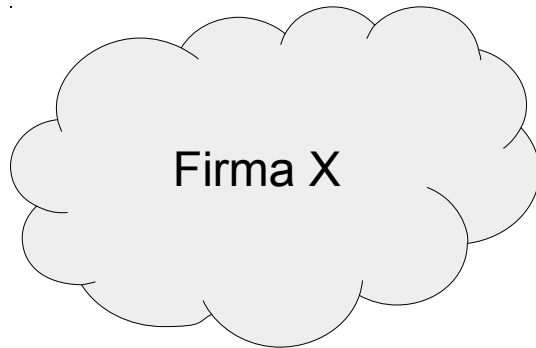


Welcher Artikel wird zu welchem Preis angeboten?	Must have	Welcher Artikel kann zu welchem Preis bestellt werden?
Automatische Bestandstransaktionen	Should have	Artikelbeschreibung zum Download
Bilder der Artikel	Could have	Online-Bestellung
Automatische Bestellung beim Lieferanten, wenn Menge x unterschritten ist	Want have	Prozess-Verfolgung vom Versand bis zur Lieferung

Konzeptioneller Entwurf

- Formalisierte Beschreibung der umzusetzende Aufgabe.
- Entwicklung eines Datenbankschemas unabhängig von der später eingesetzten Software.
- Diskussionsgrundlage zwischen Kunden und IT-Entwicklern.
- Visuelle Darstellung der benötigten Informationen und deren Beziehung untereinander.

Informationen zum Bestellvorgang



Wie hoch ist der Einzelpreis der Bestellposten?
Ist der bestellte Artikel in genügender Menge im Lager vorhanden?
Wohin wird die Bestellung verschickt?
Mit welcher Versandfirma kann die Bestellung verschickt werden?

Wie hoch ist der Preis des gewünschten Artikels?
Wann kann die Bestellung geliefert werden?
Wie hoch sind die Versandkosten?

Entity Relationship (ER) - Model

- Gegenstands-Beziehungsmodell nach Peter P. Chen.
- Standardmodell in dem konzeptionellen Entwurf.
- Abbildungen von Gegenständen (Entity, Entität) aus der realen Welt.
- Darstellung von Objekten und deren Attributen.
- Visualisierung von Objekte und deren Beziehung in Bezug auf einen Vorgang.

Entity-Typ

Kunde

Artikel

Lieferanten

- Der Kunde „Müller“ bestellt den Artikel „Tomatensuppe“.
- Tabelle in einer Datenbank.
- Objektgruppen werden mit Hilfe eines Rechtecks dargestellt.
- Kategorisierende Substantive wie Kunde, Artikel etc., geben einen Hinweis auf Entity-Typen.

Entity (Entität)

Kunde

Artikel

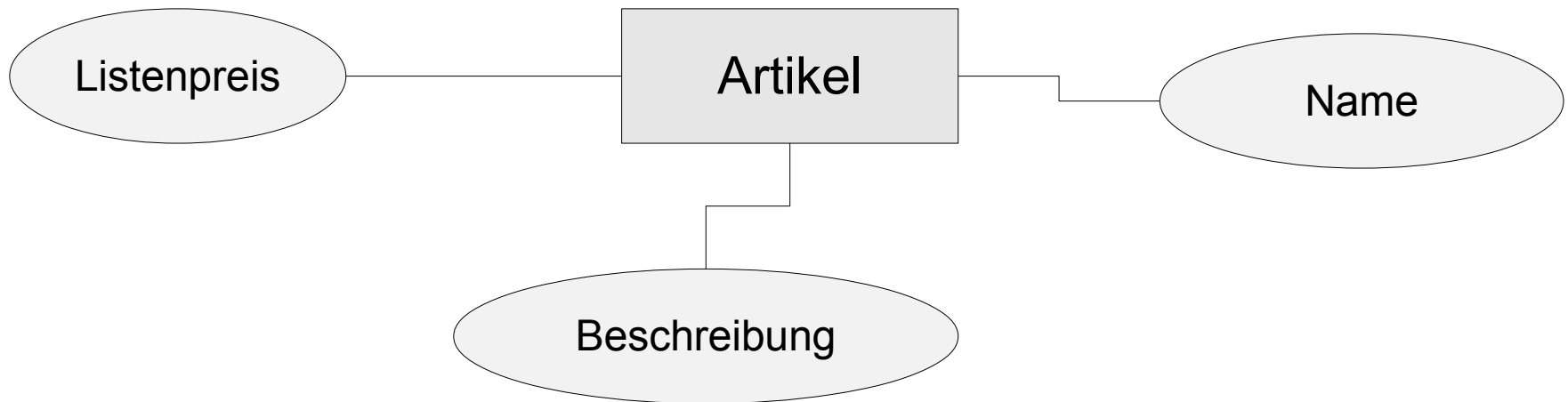
Lieferanten

- Die Entity-Typen stellen eine Vorlage für eine Entität dar.
- „Müller“ ist ein Kunde und wird in der entsprechenden Tabelle als Datensatz gespeichert.
- Entitäten sind Gegenstände, Objekte aus der realen Welt.
- Jede Entität unterscheidet sich in mindestens einem Attribut von allen anderen Elementen des Entity-Typs.

Beispiele

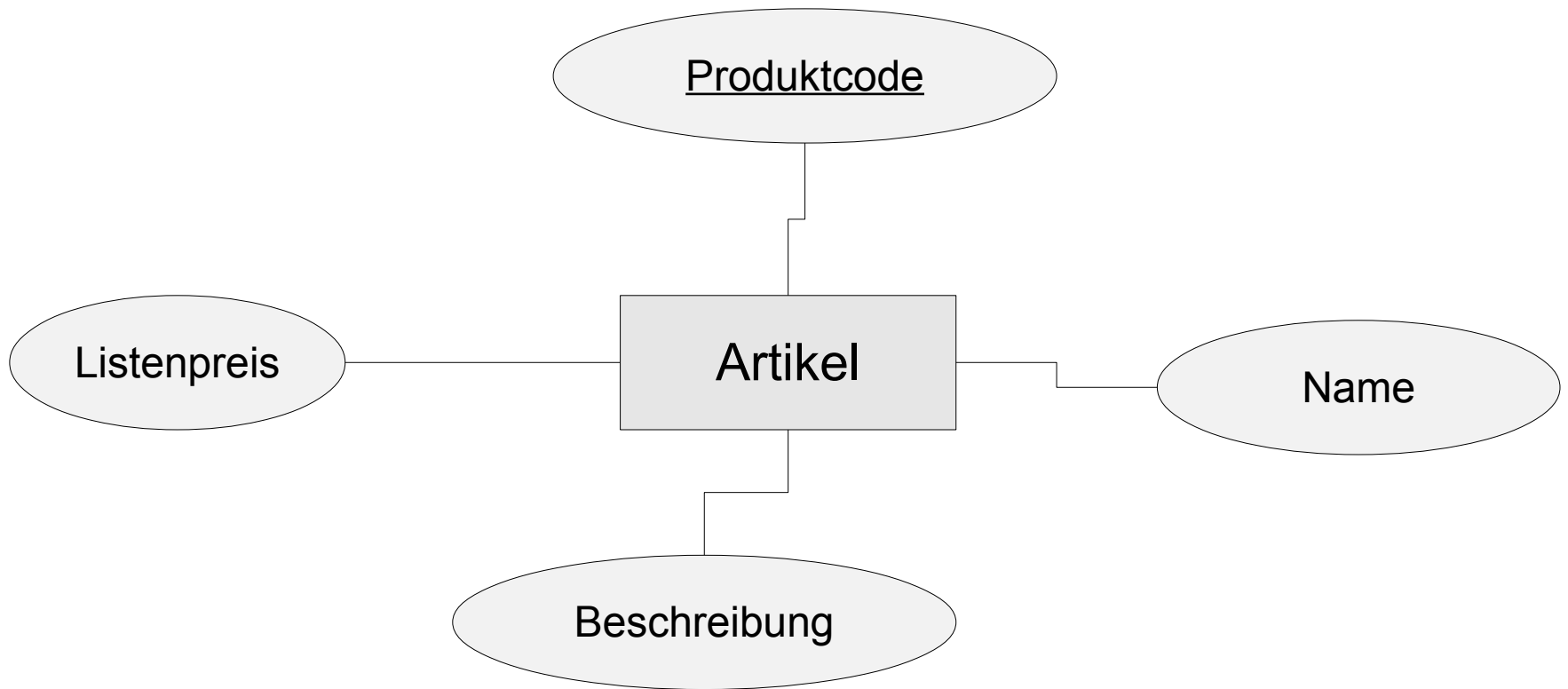
- Gegenstände wie zum Beispiel Buchungsrechner, Artikel, Drucker.
- Personen und Organisationen.
- Abbildung von Rollen wie zum Beispiel Besteller, Projektleiter, Ausleihender.
- Rollen von Menschen und Systemen wie zum Beispiel KFZ-Halter, Projektleiter, Ausleiher.
- Abbildung von organisatorischen Einheiten wie Bezirk, Verkaufsgebiet, Region.

Attribute



- Jede Entität dieses Typs hat die angegebenen Eigenschaften.
- Darstellung als Ellipse.
- Jedes Attribut stellt eine Spalte in einer Tabelle dar.
- Der Attribut-Wert einer Entität wird in das dazugehörige Datenfeld geschrieben.

Darstellung der ID



Erläuterung

- Attribute, die eindeutig eine Entität identifizieren, werden unterstrichen.
- Schlüssel für Objekte von einem bestimmten Typ.
- In der Tabelle werden diese in der Entwurfsansicht mit einem Schlüssel gekennzeichnet.

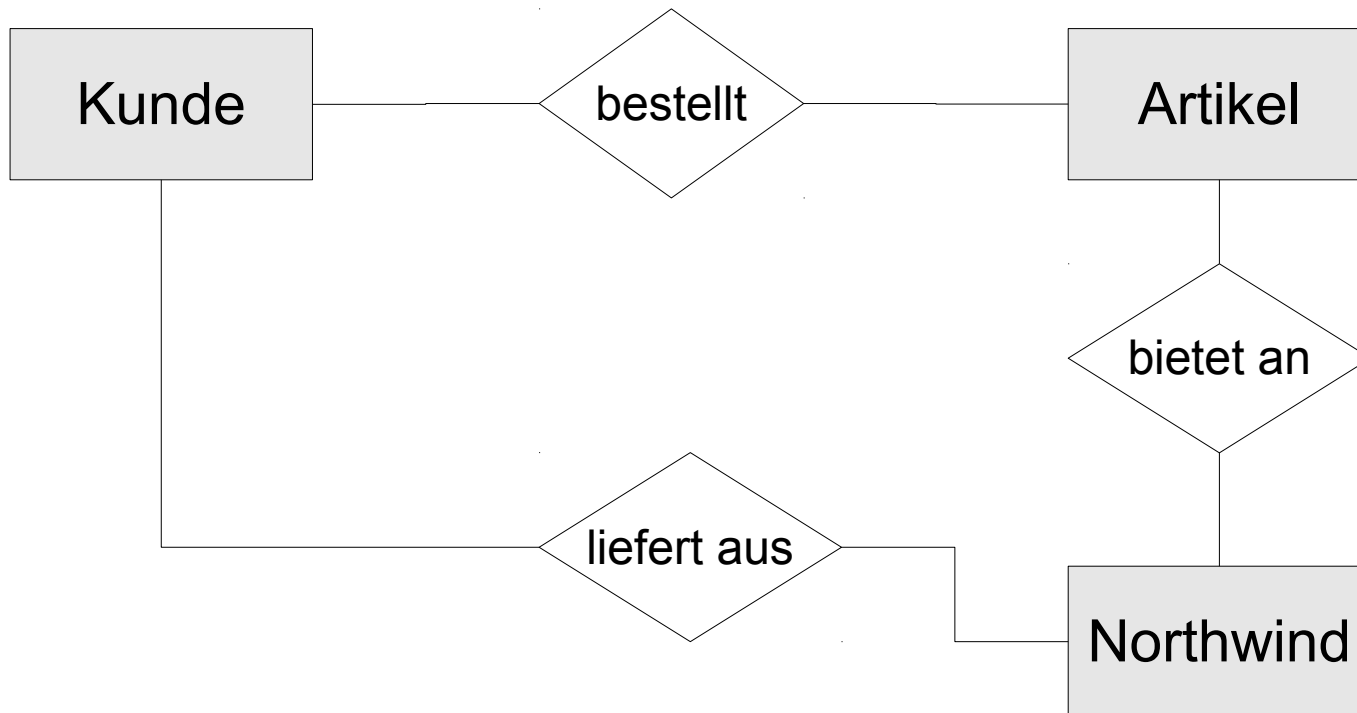
Attribute als Schlüssel

- Attribute, die einmal vergeben werden, wie zum Beispiel Bestellnummer oder Ausweisnummer.
- Künstliche Attribute werden als Ids genutzt. Das Objekt existiert in der realen Welt auch ohne den Schlüssel. Zum Beispiel hat jedes Auto eine Fahrzeugnummer. Das Auto würde aber auch ohne Fahrzeugnummer existieren.
- Zähler, der bei der Neuanlage eines Datensatzes, um eins hochgezählt werden.

Beispiele aus der realen Welt

- Barcode bei Waren zum Verkauf.
- Personalausweisnummer.
- ID auf den Bibliotheksausweis.
- IBAN-Nummer für Bankkonten.
- ISBN-Nummern bei Büchern.

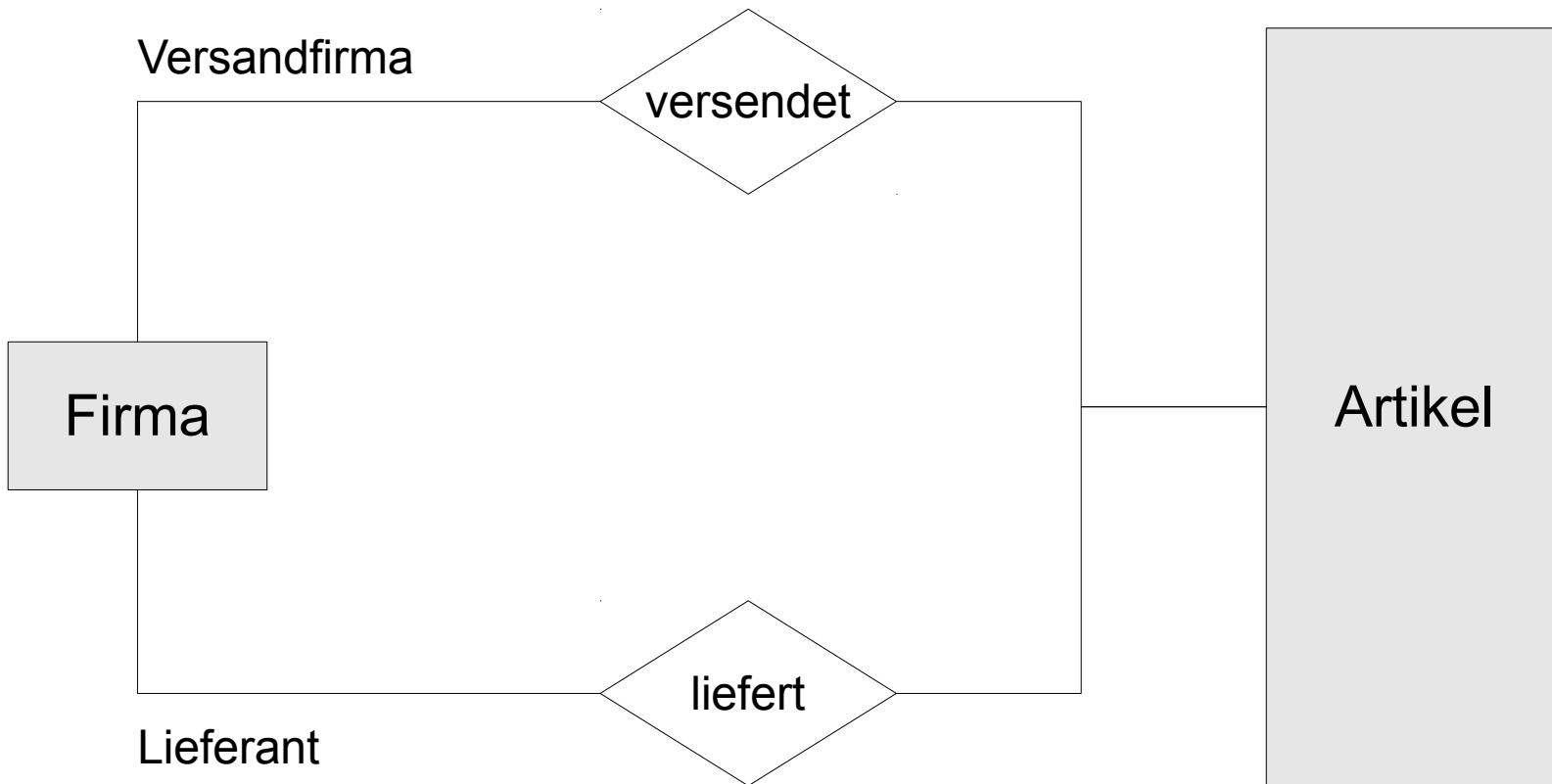
Relationship (Beziehung)



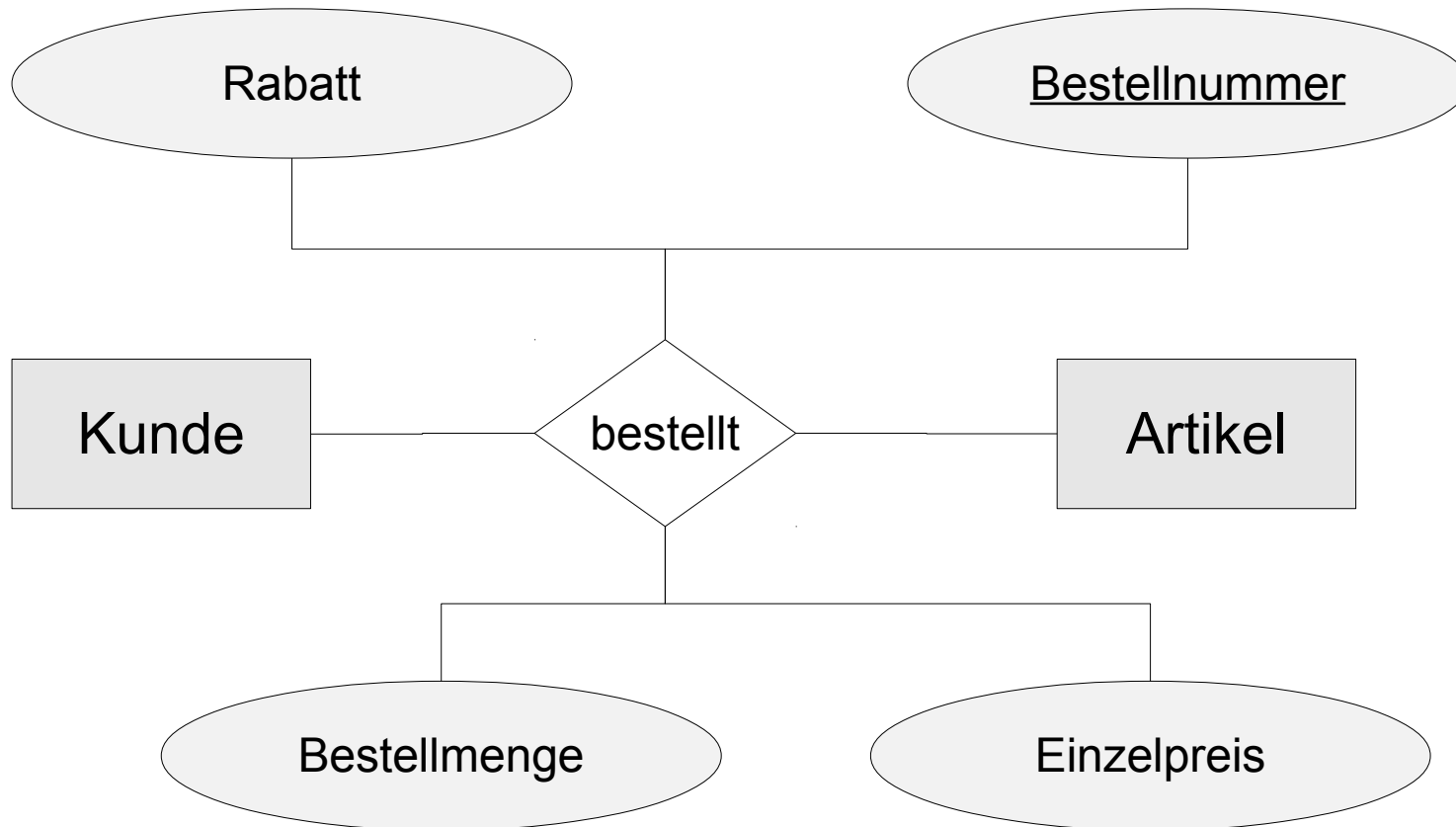
Darstellung in einem ER-Modell

- Die Beziehung wird als Raute zwischen zwei Entity-Typen dargestellt.
- In der Raute wird die Beziehung häufig durch ein Verb beschrieben.
- In einer Beziehung haben die Entitäten bestimmte Rollen und Kardinalitäten.

Rollen



Attribute einer Beziehung

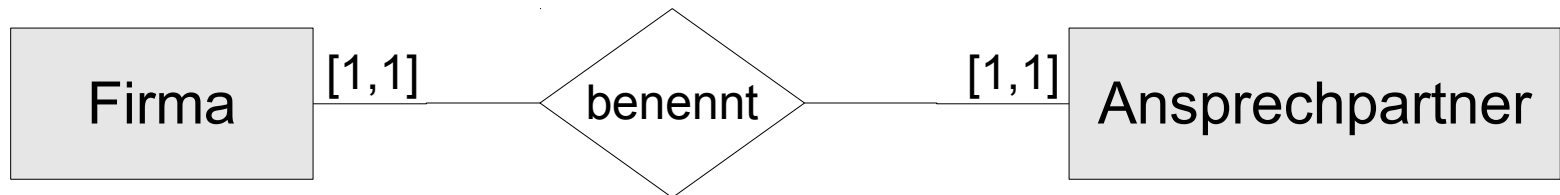


Kardinalitäten

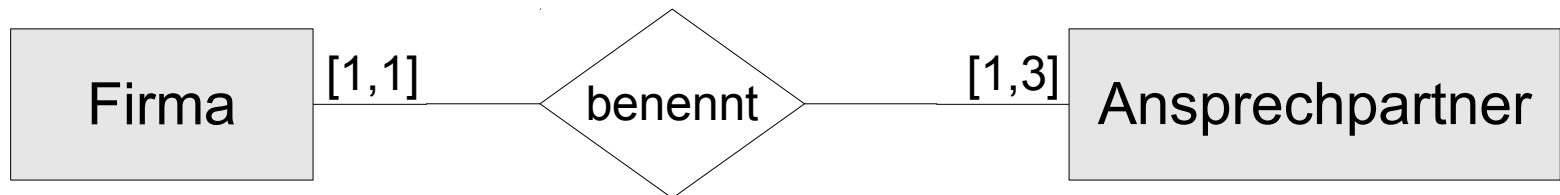
- Wie viele Entitäten B stehen höchstens mit der Entität A in Beziehung?
- Wichtig für die Überführung in ein relationales Datenbankschema.

Beispiel im ER-Modell

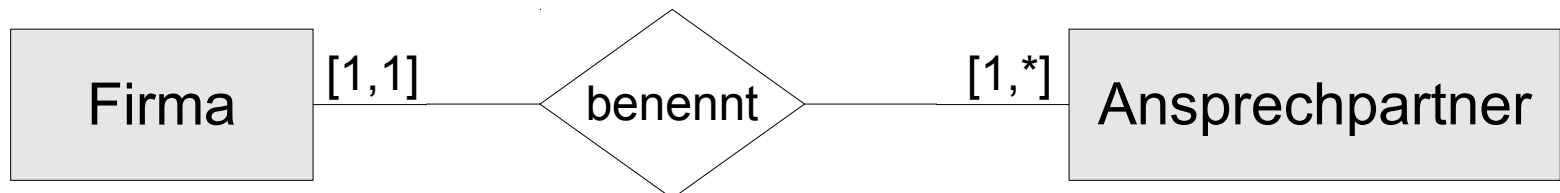
- Jede Firma als Kunde benennt einen Ansprechpartner.



- Jede Firma als Kunde benennt maximal drei Ansprechpartner.



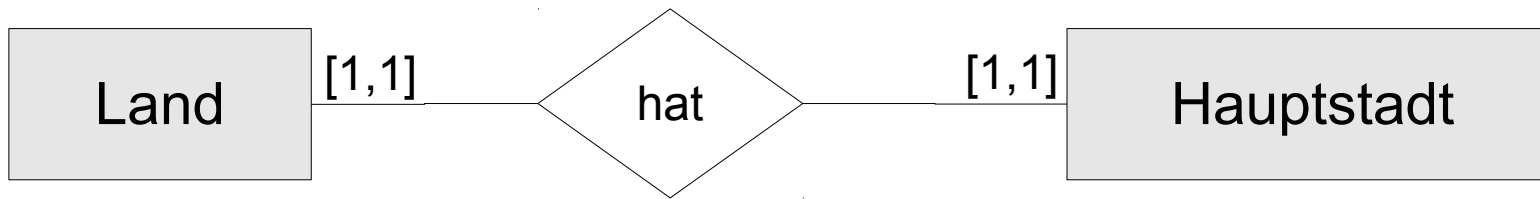
- Jede Firma als Kunde benennt beliebig viele Ansprechpartner.



Angabe von Kardinalitäten

- [min, max]. In den eckigen Klammern wird die Unter- und Obergrenze angegeben. Wie viele Objekte sind mindestens an dieser Beziehung beteiligt? Wie viele Objekte sind maximal an dieser Beziehung beteiligt?
- Falls die Unter- und die Obergrenze gleich ist, wird häufig nur die Obergrenze angegeben.
- Das Sternchen als Obergrenze kennzeichnet eine beliebig große Menge.

1 : 1 - Beziehung

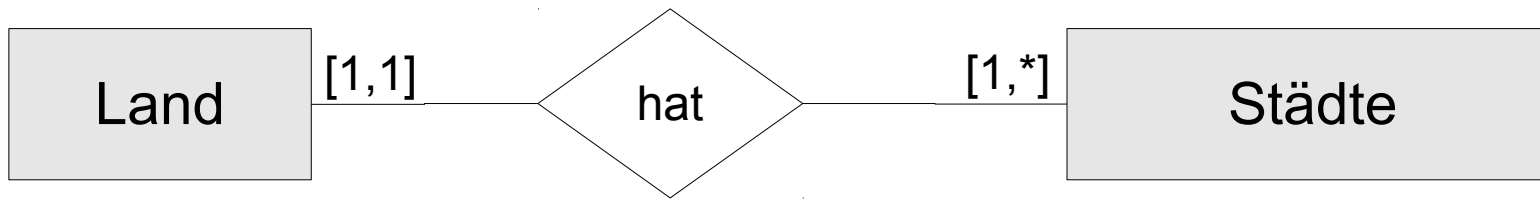


- Jedes Land hat eine Hauptstadt.
- Die Beziehung kann in einer Tabelle dargestellt werden.

Trennung einer 1 : 1 - Beziehung

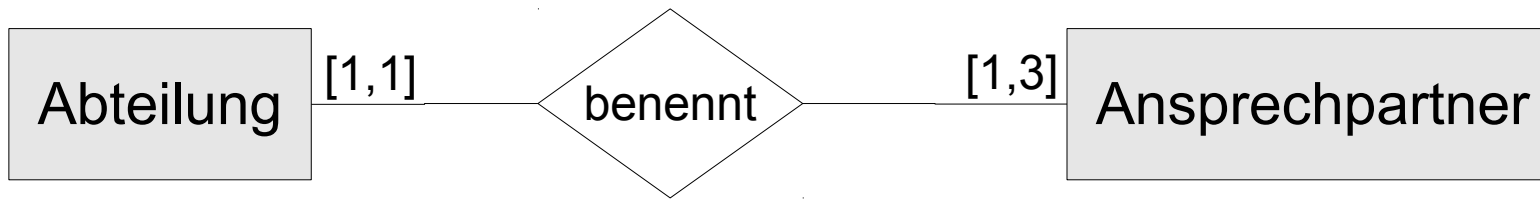
- Falls die Anzahl der Spalten über eine Bildschirmseite hinausgeht, sollte die Tabelle geteilt werden. Die Anzahl der zu beschreibenden Attribute, die nicht so häufig benötigt werden, werden in eine weitere Tabelle ausgelagert.
- Aus Datenschutzgründen etc. dürfen nicht alle Nutzer einer Tabelle alle Informationen sehen. Die Attribute werden entsprechend der Rollen der Nutzer zusammengefasst. Zum Beispiel können alle Nutzer den Vor- und Nachnamen, die Kontaktdaten eines Mitarbeiters sehen. Aber nur Nutzer in der Personalabteilungen können Informationen wie Gehalt, Geburtsdatum etc. abrufen.

1 : n - Beziehung



- Ein Land hat beliebig viele Städte. Die Städte Berlin, Hannover, Hamburg, Celle liegen in Deutschland.
- Die Länder werden in einer Tabelle abgelegt. Die Informationen zu den Städten werden in einer weiteren Tabelle abgelegt. In der Tabelle Städte befindet sich ein Attribut ID Land.

Sonderform



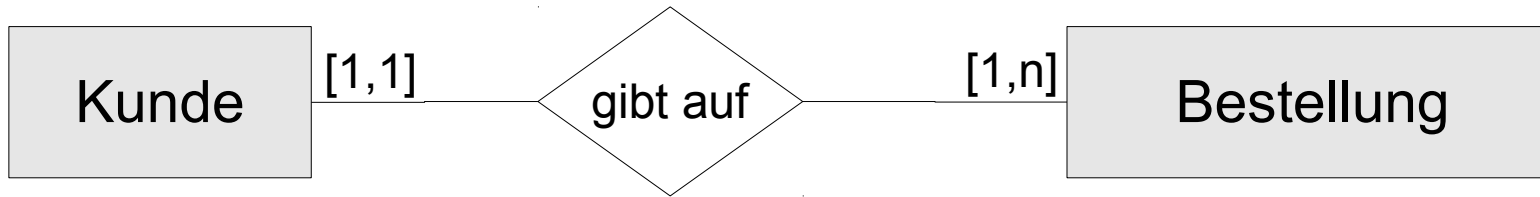
- Eine Abteilung benennt maximal drei Ansprechpartner.
- In einer Tabelle werden alle Abteilungen und die dazugehörigen Informationen abgebildet.
- In einer weiteren Tabelle werden die Ansprechpartner aufgelistet. Jeder Ansprechpartner hat ein Attribut ID Abteilung. Wenn die Obergrenze erreicht ist, muss durch Maßnahmen des Entwicklers verhindert werden, dass mehr Datensätze angelegt werden.

m : n - Beziehung



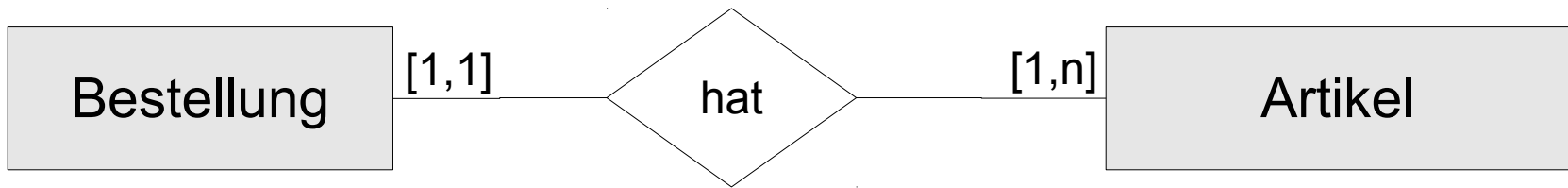
- Beliebig viele Kunden bestellen beliebig viele Artikel.
- Die Beziehungsart muss durch Hilfstabellen in eine 1 : n – Beziehung aufgelöst werden.

Auflösung „x Firmen bestellen“



- Das Rechteck Kunde symbolisiert eine Tabelle, in der alle Informationen zu einem potentiellen Kunden hinterlegt werden. Jeder Kunde wird mit Hilfe eines eindeutigen Codes gekennzeichnet.
- Das Rechteck Bestellung bezieht sich nur auf den Kopf eines Bestellformulars. In dieser Tabelle werden die statischen Daten wie zum Beispiel das Bestelldatum oder der Besteller einer Bestellung erfasst.

Auflösung „x Artikel bestellen“

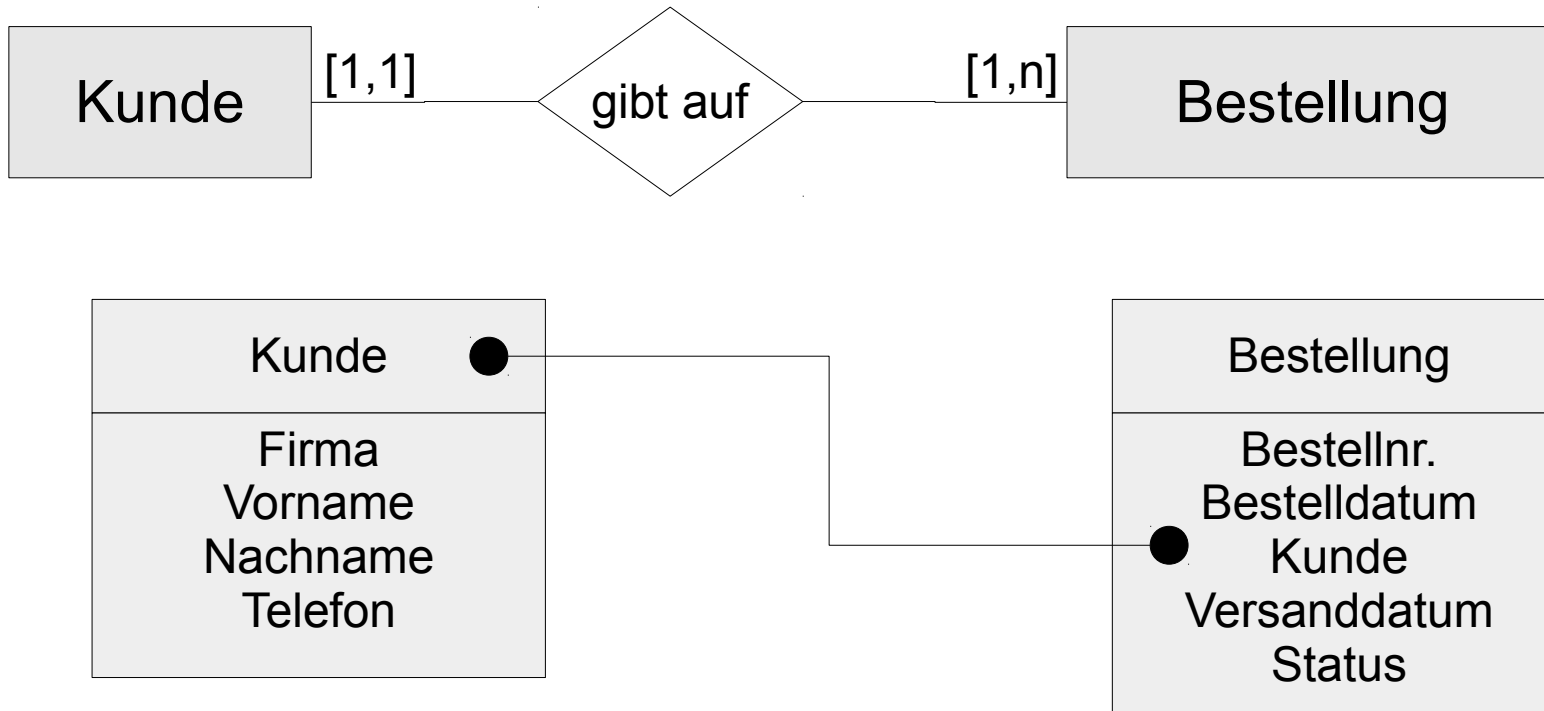


- Das Rechteck `Bestellung` bezieht sich nur auf den Kopf eines Bestellformulars. Auf jeden Bestellformular ist eine Bestellnummer eingetragen.
- Das Rechteck `Artikel` enthält alle Informationen zu der Ware, die ein Kunde bestellen kann.
- In einer dritten Tabelle wird die Beziehung abgebildet. In dieser Tabelle wird die Bestellnummer, die Artikelnummer und die Bestellmenge abgelegt. Der aktuelle Preis zum Zeitpunkt der Bestellung sollte in dieser Tabelle eingefügt werden.

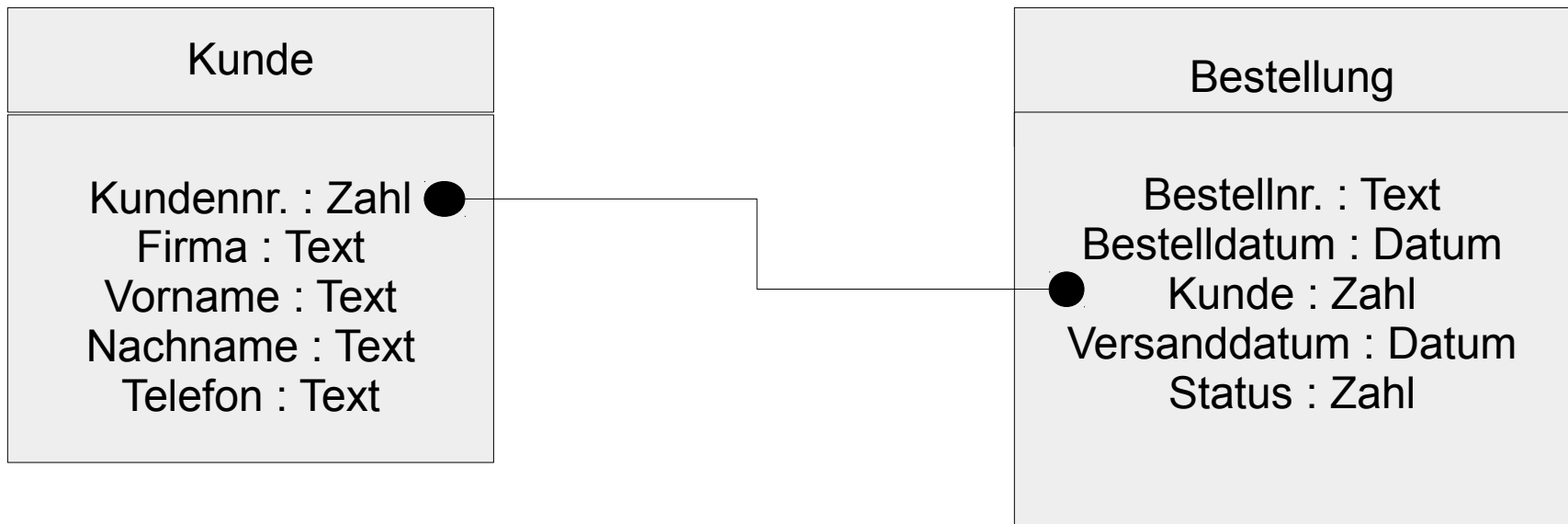
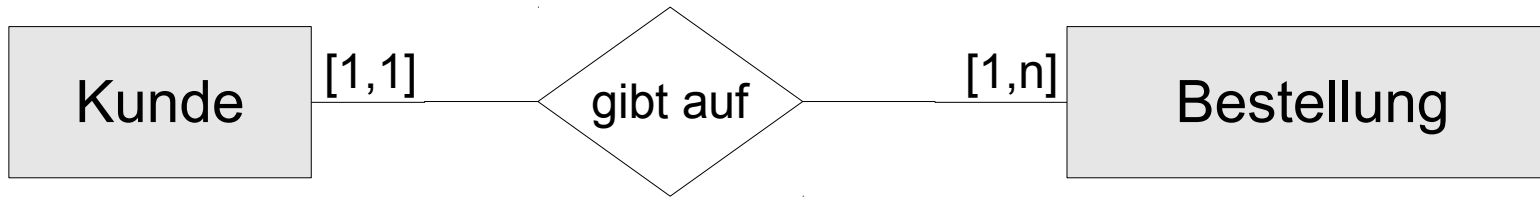
Logischer Entwurf

- Das Datenmodell aus der konzeptionellen Phase wird in ein relationales Datenmodell überführt.
- Transformation des ER-Modells in ein relationales Datenbankschema.
- Visualisierung der benötigten Tabellen.

Beispiel: Visualisierung von Beziehungen



Beispiel: Darstellung der Datentypen



Logischer Entwurf

- Optimierung des relationalen Datenbankschema durch Zerlegung von Tabellen.
- Vermeidung von Fehlern durch widersprüchlich gespeicherte Daten.
- Daten werden nicht redundant in der Datenbank abgelegt.
- In einer Tabelle existieren keine Spaltengruppen.

Spaltengruppen in Tabellen

- Beispiel: Zu jedem Kunden kann keine oder maximal drei Telefonnummern abgelegt. Die Spaltengruppe Telefon, bestehend aus drei Datenfeldern, wird in der Tabelle Kunde angelegt.
- Nachteil von Spaltengruppen: Alle drei Datenfelder enthalten den gleichen Typ von Information. Die Tabelle wächst in die Breite.

Vermeidung von Anomalien bei der Eingabe

- Beispiel: Bei jedem Auftrag werden die Angaben zu dem Lieferanten vollständig gespeichert.
- Die Firma Johansen KG wird nochmals beauftragt. Als Lieferant wird die Firma Johansen eingetragen. Die Angabe KG wird vergessen.
- Aus der Sicht der Datenbank ist der Auftrag an zwei verschiedene Lieferanten heraus gegangen.

Vermeidung von Anomalien bei Änderung

- Beispiel: Bei jedem Auftrag werden die Angaben zu dem Lieferanten vollständig gespeichert.
- Die Firma Johansen KG ist von Hannover nach Braunschweig gezogen. Bei der Eingabe der Änderung wird die Adressänderung nicht bei allen Aufträgen durchgeführt.
- Aus der Sicht der Datenbank ist der Auftrag an zwei verschiedene Lieferanten heraus gegangen.

Vermeidung von Anomalien bei Löschung

- Beispiel: Bei jedem Auftrag werden die Angaben zu dem Lieferanten vollständig gespeichert.
- Aufträge, die älter als fünf Jahre sind, werden gelöscht. Wenn ein Lieferant, die letzten fünf Jahre keinen Auftrag erhalten, werden alle Informationen zu diesem gelöscht.
- Die Firma Johansen KG stellt den Betrieb ein. Alle Aufträge der Firma werden gelöscht. Das Auftragsvolumen, gesamt kann nicht korrekt berechnet werden.

Auflösen von funktionalen Abhängigkeiten

- Länderkennung → Ländername. Die Länderkennung definiert eindeutig ein Land. Über die Länderkennung kann der Name eines Landes eindeutig ermittelt werden.
- Lieferanten-Nummer → Lieferanten-Name. Sobald die Lieferanten-Nummer bekannt ist, kann der Lieferanten-Name mit Hilfe einer SQL-Anweisung ermittelt werden.
- Straße, Hausnummer, Ort → Postleitzahl (in Deutschland). Bei der Auflösung dieser funktionalen Abhängigkeit muss der Entwickler Aufwand und Nutzen abwägen.

Nullte Normalform (Rohdaten)

Aufgenommen von	Janet Leverling	Robert King
Bestelldatum	07.04.2006	07.04.2006
Versanddatum	07.04.2006	08.04.2006
Lieferung zu	Cactus Comidas Cerrito 333 Buenos Aires	Cactus Comidas Cerrito 333 Buenos Aires
Bestellter Artikel	50 x Craeb Meat	50 x Clam Chowder

Erste Normalform

- Alle Attribute sind atomar. Jedes Attribut hat einen Attributwert.
- Eine Liste von Werten in einem Datenfeld wird durch Hinzufügung von Spalten aufgelöst.
- Kein Datenfeld ist von einem anderem Datenfeld funktional abhängig.

Beispiel

Aufgenommen von	Janet Leverling	Robert King
Bestelldatum	07.04.2006	07.04.2006
Versanddatum	07.04.2006	08.04.2006
Lieferung zu	Cactus Comidas	Cactus Comidas
Lieferung Straße	Cerrito 333	Cerrito 333
Lieferung Stadt	Buenos Aires	Buenos Aires
Bestellter Artikel	Craeb Meat	Clam Chowder
Bestellmenge	50	50

2. Normalform

- Die Tabelle befindet sich in der ersten Normalform.
- Jedes Datenfeld, welches kein Schlüsselfeld ist, ist nur vom Schlüsselfeld voll funktional abhängig.
- Zusammenfassung von Daten, die ein Objekt beschreiben. Für jede Objektgruppe wird eine Tabelle angelegt.

Beispiel „Aufgenommen von“

Aufgenommen von	Janet Leverling	Robert King
-----------------	-----------------	-------------

Mitarbeiter
Mitarbeiter-Nr. Vorname Nachname

Beispiel „Ware“

Bestellter Artikel	Craeb Meat	Clam Chowder
--------------------	------------	--------------

Ware
ArtikeInr. Name

Beispiel „Lieferung zu“

Lieferung zu	Cactus Comidas	Cactus Comidas
Lieferung Straße	Cerrito 333	Cerrito 333
Lieferung Stadt	Buenos Aires	Buenos Aires

Kunde
Kundenr. Name Straße Stadt

Beispiel „Bestellung“

Aufgenommen von	Janet Leverling
Bestelldatum	07.04.2006
Versanddatum	07.04.2006
Lieferung zu	Cactus Comidas
Lieferung Straße	Cerrito 333
Lieferung Stadt	Buenos Aires
Bestellter Artikel	Craeb Meat
Bestellmenge	50

Bestellung
Bestellnr.
Kundenr.
Artikelnr.
Menge
Bestellt am
Versandt am
ID Mitarbeiter

Dritte Normalform

- Die zweite Normalform ist erfüllt.
- Jedes Datenfeld, welches kein Schlüsselfeld ist, ist nicht transitiv vom Primärschlüssel abhängig.
- Aus keinem Nichtschlüsselattribut folgt kein anderes Nichtschlüsselattribut.

Beispiel „Lieferung zu“

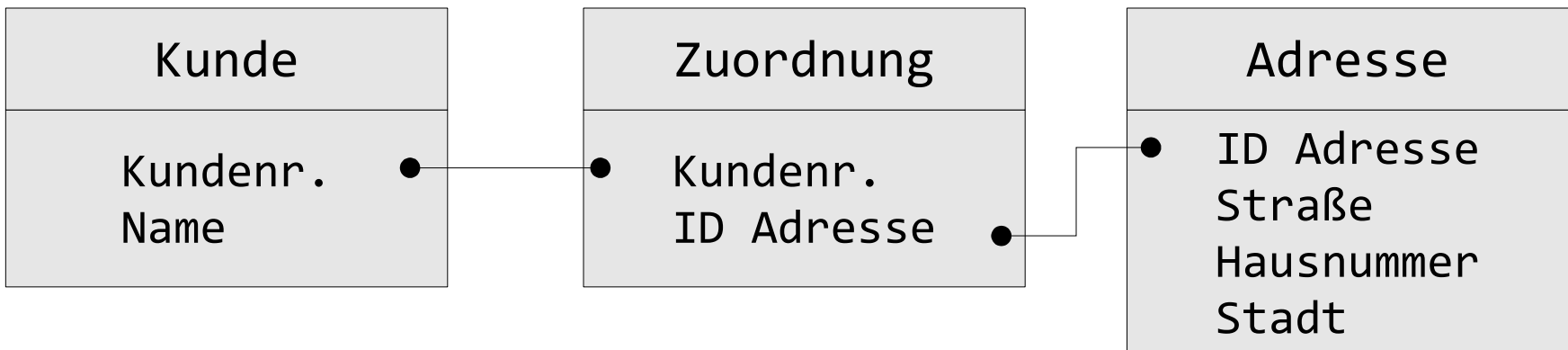
Lieferung zu	Cactus Comidas	Cactus Comidas
Lieferung Straße	Cerrito 333	Cerrito 333
Lieferung Stadt	Buenos Aires	Buenos Aires

Kunde
Kundenr. Name Straße Hausnummer Stadt

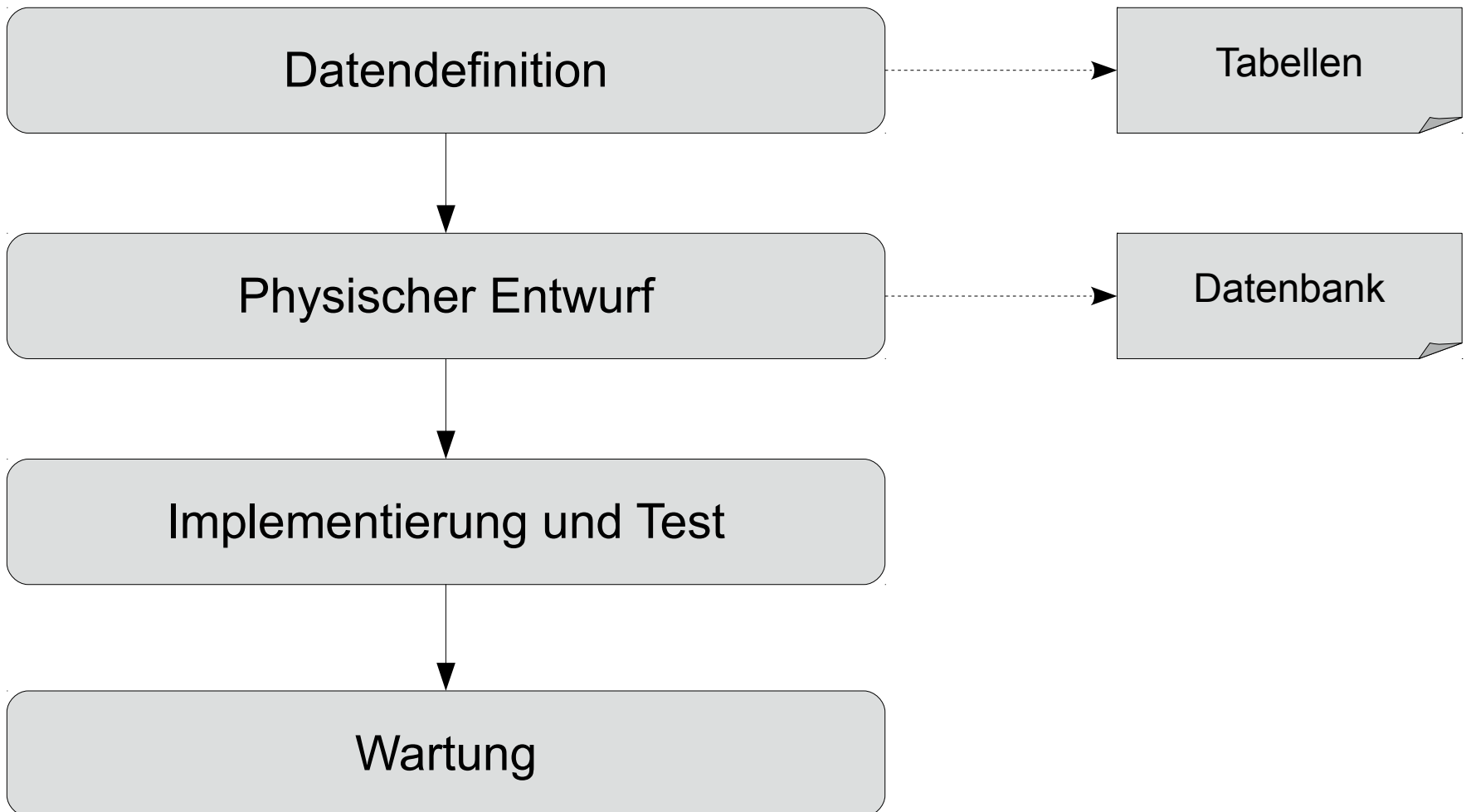
- Die Straße muss nicht geändert werden, wenn die Hausnummer geändert wird und umgekehrt.

Beispiel „Mehrere Lieferadressen“

Lieferung zu	Cactus Comidas	Cactus Comidas
Lieferung Straße	Cerrito 333	Cerrito 333
Lieferung Stadt	Buenos Aires	Buenos Aires



Erstellung der Datenbank



Implementierung in LibreOffice Base

- Das erstellte Datenbankschema wird in die entsprechenden Tabellen umgesetzt.
- Die Tabellen können direkt in LibreOffice Base erstellt werden. Andere Möglichkeit: Jede Tabelle wird mit Hilfe einer SQL-Anweisung erzeugt.

Weitere Schritte

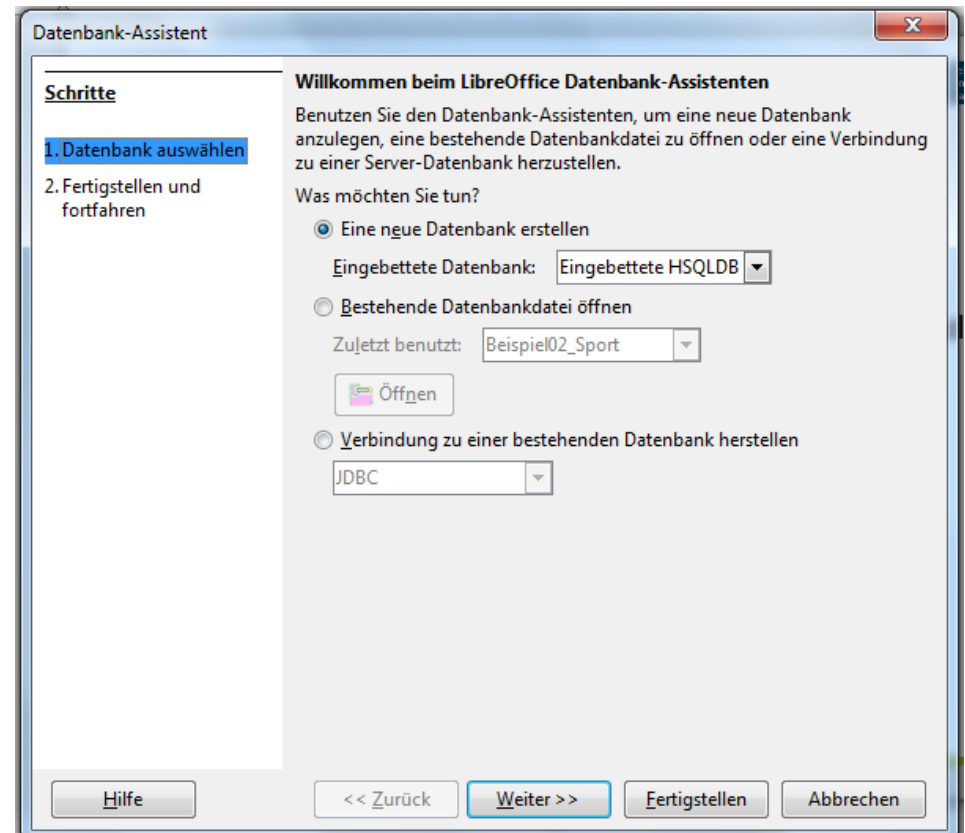
- Mit Hilfe von Auswahlabfragen werden die abgelegten Informationen neu zusammengestellt. Fragen wie zum Beispiel „In welcher Stückzahl wurde Artikel B bestellt?“ werden beantwortet.
- Mit Hilfe von Formularen wird die Eingabe und Bearbeitung gesteuert. Geschäftsregeln können implementiert werden.
- Bestellformulare, Liste von Waren etc. werden mit Hilfe von Berichten gestaltet und ausgedruckt.

Neue leere Desktop-Datenbank

- LibreOffice Base wird gestartet. Andere Möglichkeit: *Datei – Neu – Datenbank* aus einem beliebigen LibreOffice-Programm.
- In zwei Schritten wird eine neue leere Datenbank erstellt oder eine vorhanden Datenbank angebunden.
- Durch ein Mausklick auf die Schaltfläche *Fertigstellen* im Assistenten wird die Datenbank entsprechend der Einstellungen in LibreOffice Base geöffnet.

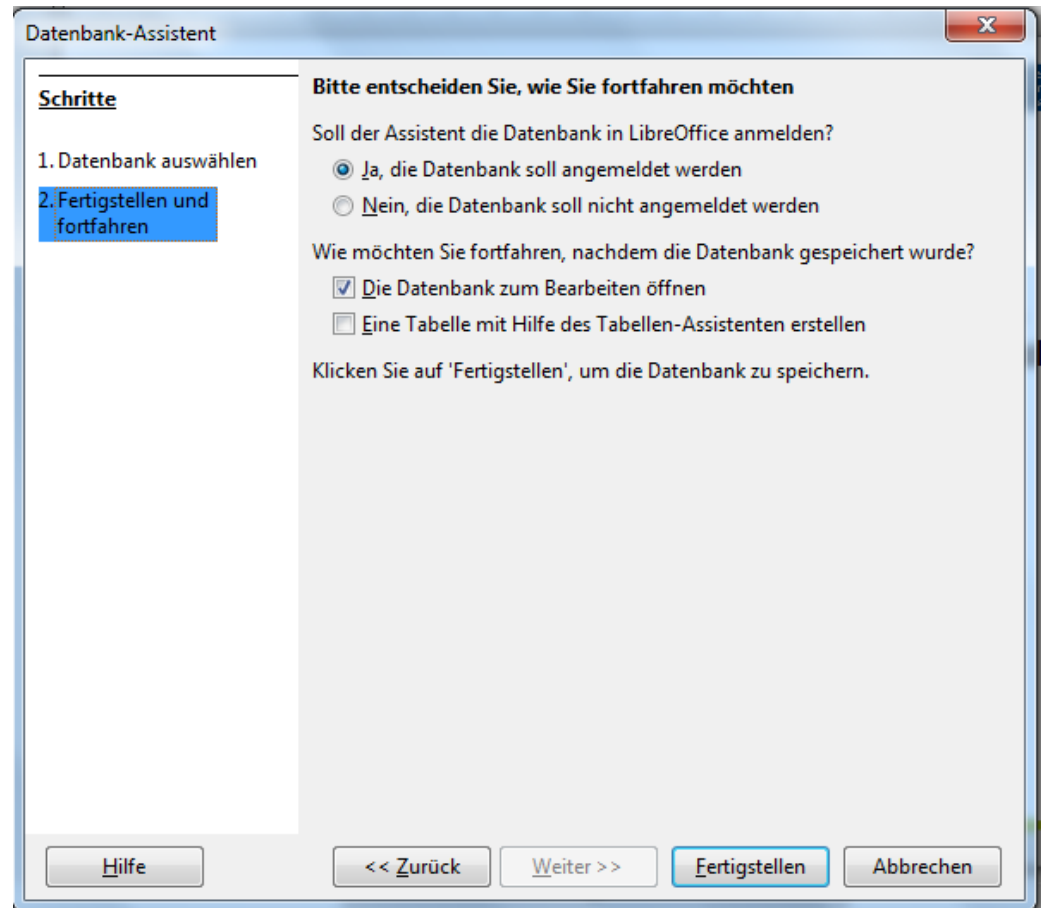
1. Schritt

- In diesem Workshop wird mit Hilfe der ersten Option eine Datenbank vom Typ „HSQLDB“ erstellt.
- Durch einen Klick auf *Weiter* wird der nächste Schritt angezeigt.



2. Schritt

- Eine Datenbank sollte immer bei LibreOffice Base angemeldet werden. Durch die Registrierung wird die Datenbank als Quelle bekannt gemacht.
- Standardmäßig wird die Datenbank zum Bearbeiten geöffnet. Alle Formulare in der in der Datenbank werden angezeigt.



Registrierte Datenbanken

- *Extras – Optionen*. Kategorie *LibreOffice Base – Datenbanken*. Alle angemeldeten Datenbanken und deren Speicherort werden angezeigt. Anmeldungen können entfernt oder bearbeitet werden.
- Das Menü *Ansicht – Datenquellen* in LibreOffice Calc oder Writer zeigt die registrierten Datenquellen an. Die Daten können als Grundlage für ein Diagramm oder den Seriendruck genutzt werden.

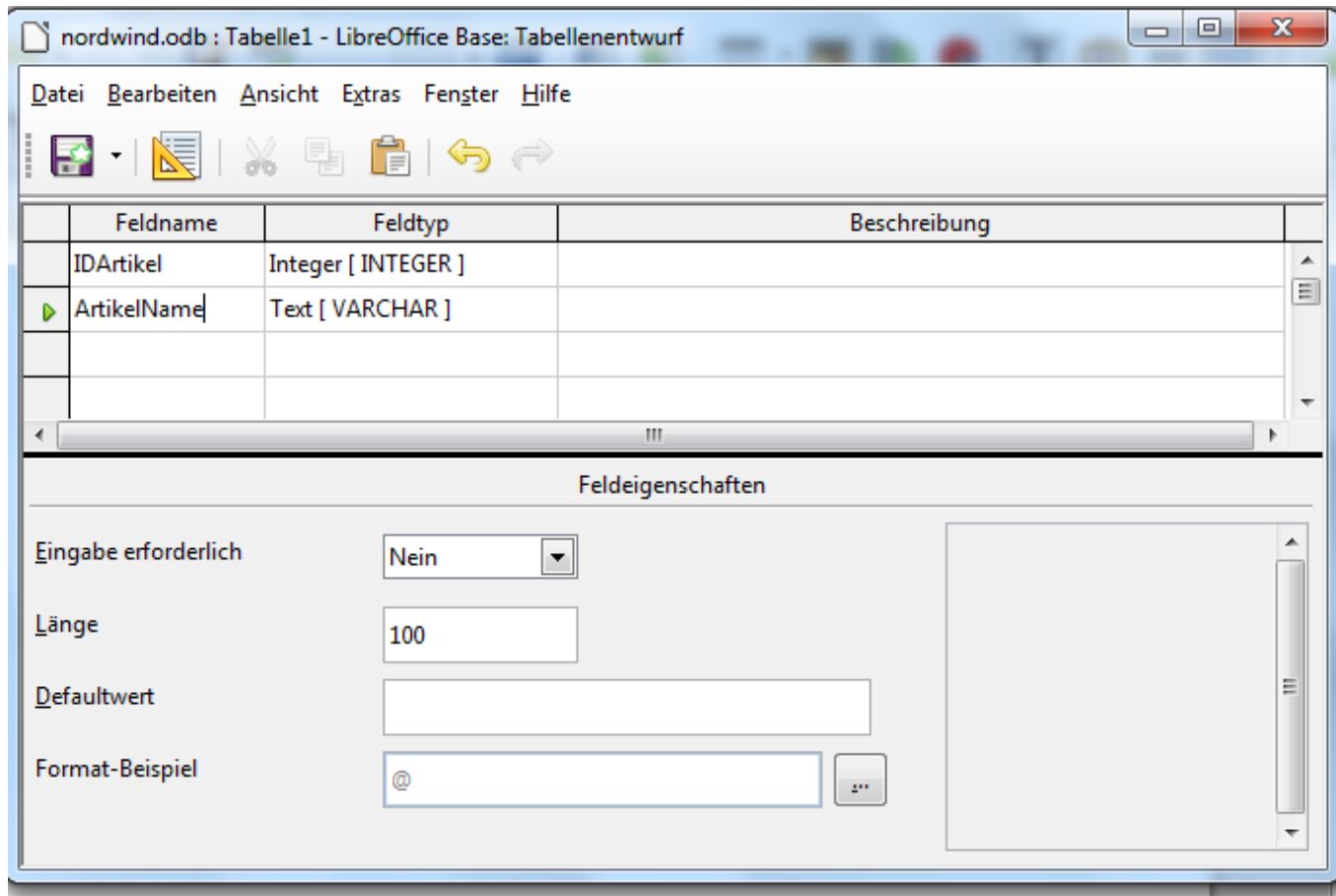
Neu erstellte HSQLDB

- Die Datenbank ist leer.
- Tabellen werden entsprechend des ER-Modells und der Normalisierung in der Datenbank angelegt.

Neu-Erstellung einer Tabelle

- Klick auf das Icon *Tabellen*.
- Klick auf die Aufgabe *Tabelle in der Entwurfsansicht erstellen*.
- Andere Möglichkeit: *Einfügen – Tabellenentwurf*.
- Die Tabelle wird in der Entwurfsansicht in einem neuen Fenster geöffnet.

Entwurfsansicht



Nutzung

- Sicht des Entwicklers auf eine Tabelle.
- Abbildung eines Entity-Typs und deren Attribute.
- Anzeige der Struktur der Tabelle.
- Datenfelder und deren Eigenschaften in einer Tabelle.

Aufbau

The screenshot shows the LibreOffice Base interface for designing a table named 'Tabelle1' in a database 'nordwind.odt'. The main window displays a table with the following structure:

Feldname	Feldtyp	Beschreibung
IDArtikel	Integer [INTEGER]	
ArtikelName	Text [VARCHAR]	Definition der Datenfelder

Below the table, the 'Feldeigenschaften' (Field Properties) dialog is open for the 'ArtikelName' field. It shows the following settings:

- Eingabe erforderlich: Nein
- Länge: 100
- Defaultwert: (empty)
- Format-Beispiel: @

The text 'Spezielle Eigenschaften in Abhängigkeit des Datentyps' is overlaid on the right side of the properties dialog.

Eingabe von Attributen in der Entwurfsansicht

- Der Attribut-Name wird in die Spalte *Feldname* eingegeben.
- Jede Zeile in der Entwurfsansicht definiert eine Spalte in der Tabelle. Definition der Datenfelder eines Datensatzes.
- Die Spalten in der Tabelle werden in der Reihenfolge der Zeilen in der Entwurfsansicht angezeigt. Für die Ablage der Informationen spielt die Reihenfolge keine Rolle.

Name eines Datenfeldes

- Der Name besteht besteht aus einer beliebigen Kombination von alphanumerischen und numerischen Zeichen.
- Der Name spiegelt die zu beschreibende Eigenschaft wieder.
- Der Name identifiziert eindeutig ein Datenfeld in einem Datensatz.

Regeln

- Bezeichnungen sollten nur aus Buchstaben des englischsprachigen Alphabets, den Unterstrich und Zahlen zusammengesetzt werden.
- Der Name kommt nur einmal in einer Tabelle vor. Mit Hilfe des Namens wird ein Feld in der Tabelle eindeutig identifiziert.
- Reservierte Wörter in SQL, Bezeichnungen von Datentypen etc. werden nicht als Bezeichnungen genutzt. Beispiele: Wert / Value, Name.
- Die meisten Datenbanksysteme unterstützen Bezeichnungen mit maximal 30 Zeichen.

Weitere Regeln

- Feldnamen sollten nur Kleinbuchstaben und den Unterstrich nutzen.
- Feldnamen, die sich aus mehreren Wörtern zusammensetzen, werden durch den Unterstrich getrennt. Andere Möglichkeit: Jedes Wort beginnt mit einem Großbuchstaben.

Hinweise zur Wahl des Namens

- Der Name hat einen Bezug zu den darin abgelegten Informationen.
- Der Name spiegelt die Nutzung des Datenfeldes wieder.
- Gute Namen sind einfach zu lesen, da sie keine geheimnisvollen Abkürzungen enthalten.
- Ungeeignete Feldnamen sind kryptische Bezeichnungen wie str oder feld03.
- Namen sollten nur aus einem Sprachraum kommen.

Styleguides im Internet

- <https://launchbylunch.com/posts/2014/Feb/16/sql-naming-conventions/>
- <http://leshazlewood.com/software-engineering/sql-style-guide/>
- <http://www.sqlstyle.guide/>
- Weitere Styleguides in Abhängigkeit des genutzten Datenbanksystems.

Feldtyp eines Datenfeldes

- Beschreibung des Inhaltes des Containers. Welche Art wird in dem Container gespeichert?
- Die Größe des Containers (Speichers) wird festgelegt. Der Wertebereich eines Attributs wird eingeschränkt.
- Wie wird der Inhalt des Containers verarbeitet? Feldtypen für Zahlen können in Berechnungen genutzt werden. Der Datentyp Text kann nicht in Berechnungen genutzt werden.

... auswählen

- Auswahl aus der Liste des DropDown-Feldes in der Spalte *Feldtyp*.
- Mit Hilfe des Pfeils nach unten am rechten Rand wird eine Liste von Datentypen geöffnet. Die Auswahl ist abhängig vom gewählten Datenbanksystem.
- Mit einem Mausklick auf einen Eintrag in der Liste wird dem Feld ein Datentyp zugewiesen. Der Datentyp sollte entsprechend der Verwendung der Information gewählt werden.
- Der ausgewählte Typ wird im Textfeld des DropDown-Feldes angezeigt.

Möglichkeiten

- Numerische Datentypen. Ablage von Ganz- und Fließkommazahlen zur Berechnung von neuen Werten.
- Text für die Ablage von Daten, die aus alphanumerischen und numerischen Daten bestehen. Zum Beispiel Postleitzahlen werden als Text abgelegt.
- Datums- und Zeitangaben.
- Ablage von Ja - / Nein- Werten.
- Ablage von Binärdaten.

Ganzzahlen

- Positive und negative Zahlen ohne Nachkommastellen.
- Der Datentyp legt den Wertebereich der Ganzzahl fest. Der Wertebereich beschreibt den Zahlenraum, in dem der Inhalt des Datenfeldes liegen darf.

Datentypen

Datentyp	Wertebereich	Speicherbedarf
Tiny Integer	-128 bis +127	1 Byte
Small Integer	-32768 bis +32767	2 Byte
Integer	- 2147483648 bis +2147483647	4 Byte
BigInt	2^{64}	8 Byte

Fließkommazahlen / Gleitkommazahlen

- Zahlen mit Nachkommastellen.
- Als Dezimaltrennzeichen wird ein Punkt genutzt.
- Der Datentyp gibt die Genauigkeit an.
- Gleitkommazahlen vom Typ `Float`, `Real` und `Double` nähren sich in Abhängigkeit der Genauigkeit einem Wert an.
- Die Datentypen `Dezimal` und `Zahl` werden kaufmännisch auf eine bestimmte Anzahl von Nachkommastellen gerundet. Beide Datentypen können für Währungen genutzt werden.

Datentypen

Datentyp	Wertebereich	Speicherbedarf
Dezimal		variabel
Zahl		variabel
Float		
Real	+/- 3,4E38 bis -1,40E-45	4 Byte
Double	+/- 1,80E308 bis 4,94E-324	8 Byte

Text

- Mit Hilfe von Text können alphanumerische und numerische Zeichen abgelegt werden.
- Die maximale Zeichenlänge kann angegeben werden. Der Datentyp Text (fix) füllt einen kürzeren Text mit Leerzeichen auf.
- Der Datentyp Memo kann Absätze und Zeilenumbrüche darstellen. Alle anderen Datentypen speichern einen Textblock.
- Der Datentyp Text [VARCHAR_IGNORECASE] ignoriert die Groß- und Kleinschreibung.

Maximale Zeichenlänge

- Mit Hilfe der Feldeigenschaft Länge im unteren Bereich des Tabellenentwurfs kann die maximale Zeichenlänge eingestellt werden.
- Hinweis: Maximal können 2147483647 Zeichen in einem Textfeld gespeichert werden.

Datums- und Zeitwerte

- Der Datentyp `Datum` speichert Datumswerte.
- Der Datentyp `Zeit` speichert Zeitwerte.
- Der Datentyp `Datum / Zeit` speichert einen Datums- und Zeitwert gleichzeitig.

Hinweis

- Die Datums- und Zeitwerte werden entsprechend der Formatierung in den Feldeigenschaften angezeigt.
- Zweistellige Jahresangaben werden entsprechend der Einstellungen im Menü *Extras – Optionen*, Kategorie *LibreOffice – Allgemein* interpretiert.

Ja / Nein

- Speicherung von booleschen Werten.
- Das Attribut trifft zu oder nicht.
- Beantwortet Fragen wie zum Beispiel „Ist die Lieferung beschädigt?“ Die Frage kann nur mit Ja (true, wahr) oder Nein (false, falsch) beantwortet werden.

Beschreibung des Datenfeldes

- Zu jedem Datenfeld kann eine Erläuterung in der Spalte Beschreibung eingegeben werden.
- Die Beschreibung dient dem Verständnis der Struktur.

Schlüssel sind vom Feldtyp

- Häufig wird für ein Schlüssel eine Ganzzahl vom Feldtyp Integer oder BigInt genutzt. Mit Hilfe der Eigenschaft AutoWert wird automatisiert ein Schlüssel bei der Neuanlage eines Datensatzes erzeugt.
- Für Artikelnummern etc. kann auch der Feldtyp Text genutzt werden.

... setzen

- Der Tabellenentwurf ist geöffnet.
- Klick mit der rechten Maustaste auf den Zeilenmarkierer am linken Rand. Auswahl des Menüs *Primärschlüssel* im Kontextmenü.
- Der Zeilenmarkierer kennzeichnet das Datenfeld mit Hilfe eines Schlüssels. Im Kontextmenü wird links vom Menü Primärschlüssel ein Häkchen angezeigt.

Eigenschaft „Auto-Wert“

- Jeder neue Datensatz bekommt automatisch eine Ganzzahl zugewiesen.
- Bei der Neuanlage eines Datensatzes wird ein interner Zähler um eins erhöht und der Zählerwert als Schlüssel genutzt.

... nutzen

- Der Tabellenentwurf ist geöffnet.
- Für den Schlüssel ist der Feldtyp Integer oder BigInt ausgewählt.
- Der Wert *Ja* wird aus dem Kombinationsfeld Auto-Wert ausgewählt
- Klick mit der rechten Maustaste auf den Zeilenmarkierer am linken Rand. Auswahl des Menüs *Primärschlüssel* im Kontextmenü.

Entwurf der Tabelle speichern

- *Datei – Speichern unter* in der Entwurfsansicht der Tabelle.
- Im Dialog wird ein Name für die Tabelle eingegeben.

Hinweise

- Der Name sollte ein Hinweis auf die Art, der darin gespeicherten Informationen geben.
- Der Name sollte nur aus dem Alphabet a...b, den Zahlen 0...9 und dem Unterstrich gebildet werden.
- Häufig wird das Präfix „tbl“ zur Kennzeichnung einer Tabelle genutzt.

Schließen der Entwurfsansicht

- *Datei – Schließen* in der Menüleiste der Entwurfsansicht.
- Andere Möglichkeit: Rot hinterlegtes Kreuz am rechten oberen Rand der Entwurfsansicht.

Bearbeiten der Entwurfsansicht

- *Bearbeiten* – *Bearbeiten* in der Menüleiste der Anwendung.
- Andere Möglichkeit: Klick mit der rechten Maustaste auf den Namen einer Tabelle im Arbeitsbereich. Im Kontextmenü wird das Menü *Bearbeiten* ausgewählt.

Hinweise zu Änderungen

- Die Hinzufügung von neuen Datenfeldern in die erste freie Zeile in der Entwurfsansicht einer Tabelle ist jederzeit möglich. Das neue Attribut ist für vorhandene Datensätze nicht gesetzt. Datensätze, die nach der Änderung, angelegt werden, zeigen den Standardwert für das Attribut an.
- Falls der Feldtyp oder -eigenschaften eines Datenfeldes geändert werden, kann es zu einem Datenverlust bei den vorhandenen Datensätzen kommen.

Speicherung der Änderungen

- Menü *Datei* – *Speichern* in der Entwurfsansicht der Tabelle..
- Alle Änderungen in der Tabelle werden gespeichert.
- Hinweis: Falls Änderungen nicht gespeichert werden, gehen diese verloren.

Löschung von Datenfelder

- Durch einen Klick auf den Zeilenmarkierer am linken Rand wird die passende Zeile markiert
- Durch Drücken der Taste ENTF wird die markierte Zeile gelöscht.

Hinweise

- Solange die Änderung nicht gespeichert ist, kann die Löschung rückgängig gemacht werden.
- Eine Löschung von Datenfeldern führt bei gespeicherten Datensätzen zu einem Informationsverlust.

Speicherung der Datenbankdatei

- Menü *Datei – Speichern unter* in der Menüleiste der grafischen Oberfläche der Anwendung. Die Datei mit der Endung „.odb“ wird unter frei wählbaren Namen gespeichert.
- Menü *Datei – Speichern* in der Menüleiste der grafischen Oberfläche der Anwendung. Änderungen in den Arbeitsbereichen der Datei werden gespeichert.
- Hinweis: Falls beim Schließen die Datei nicht gespeichert wird, gehen Änderungen in den Arbeitsbereichen verloren.

Aktualisierung des Arbeitsbereiches

- *Ansicht – Tabellen aktualisieren.*
- Die Darstellung der Tabellen in der grafischen Oberfläche wird aktualisiert.
- Neu erstellte Tabellen werden angezeigt.