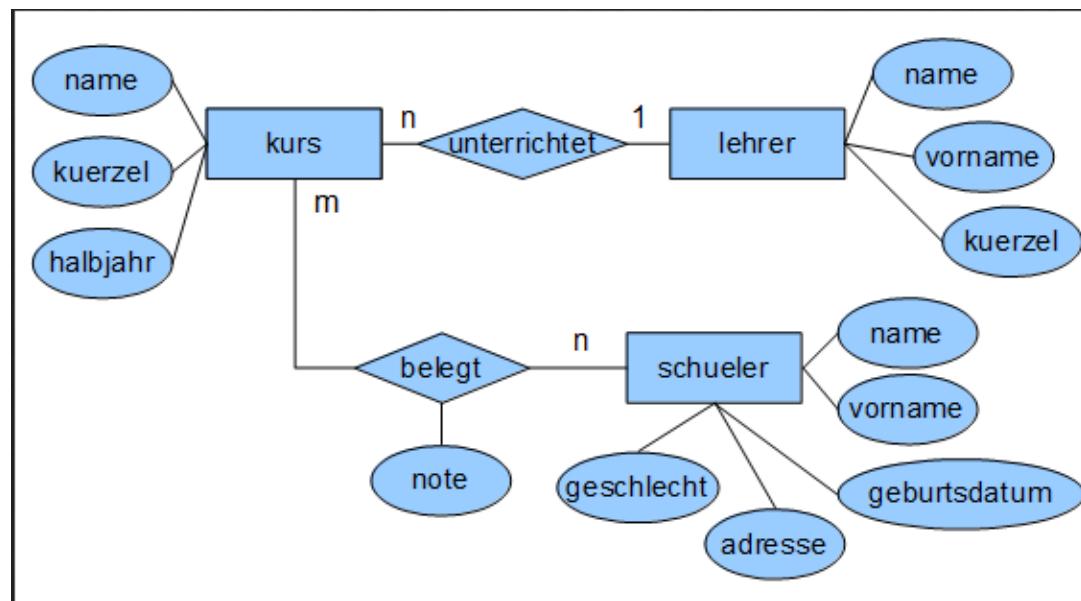


# Datenbankentwicklung



# Relationale Datenbank

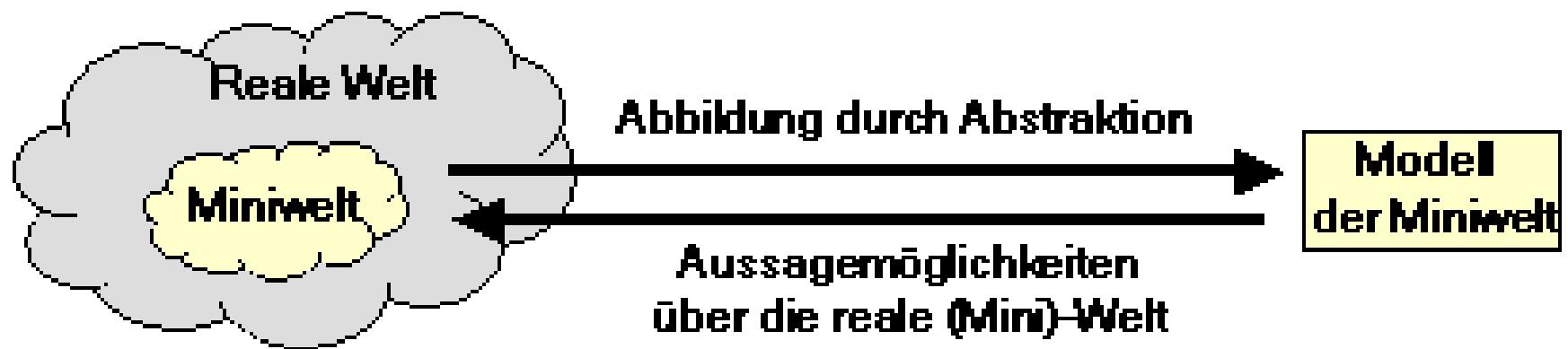
- Eine relationale Datenbank verbindet zwei oder mehr Tabellen durch gemeinsame Attribute.

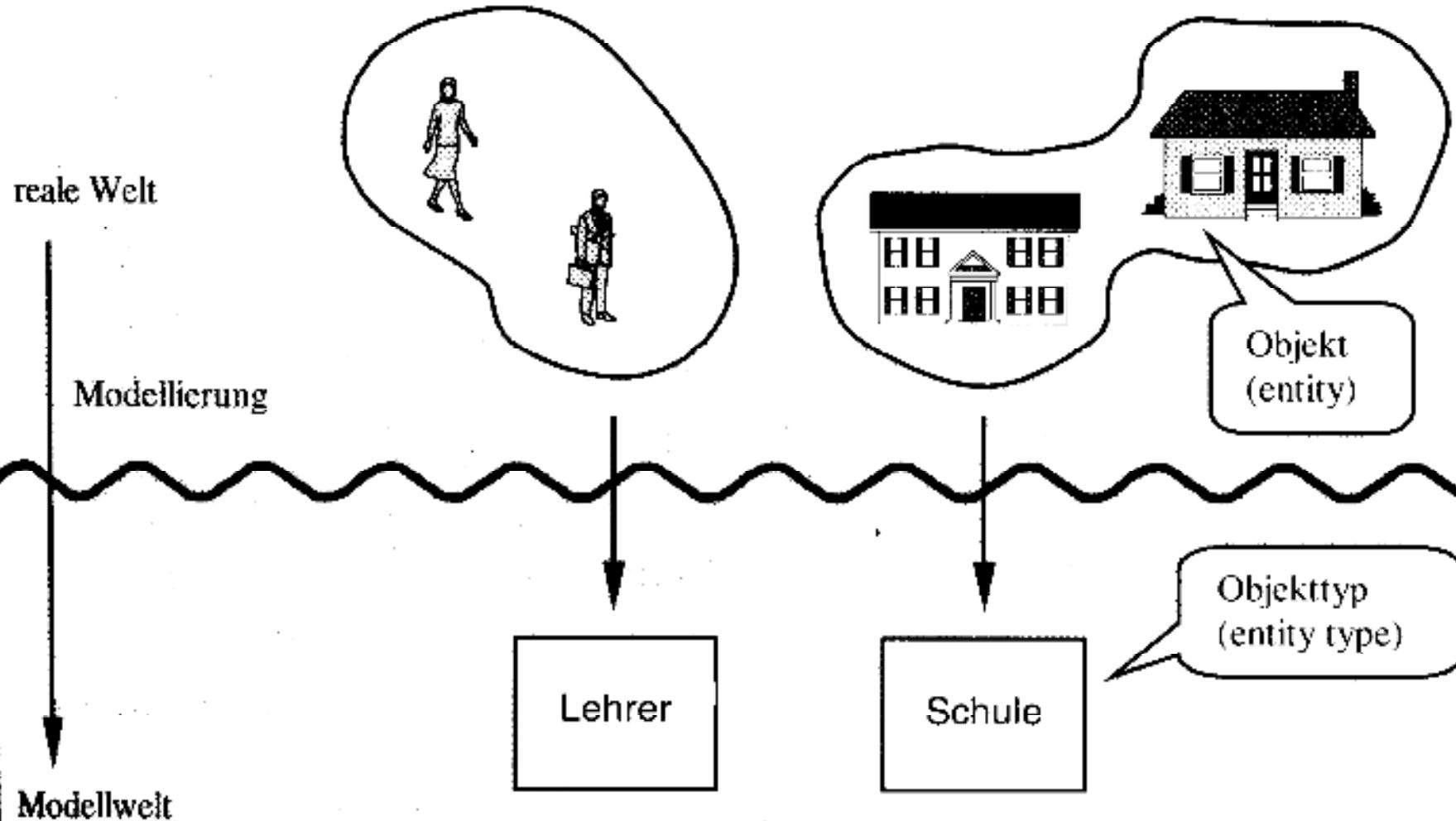


# Stufe 1: Das Entity-Relationship-Modell (ERM)

Entity  $\leftrightarrow$  Wesen

Relationship  $\leftrightarrow$  Beziehung



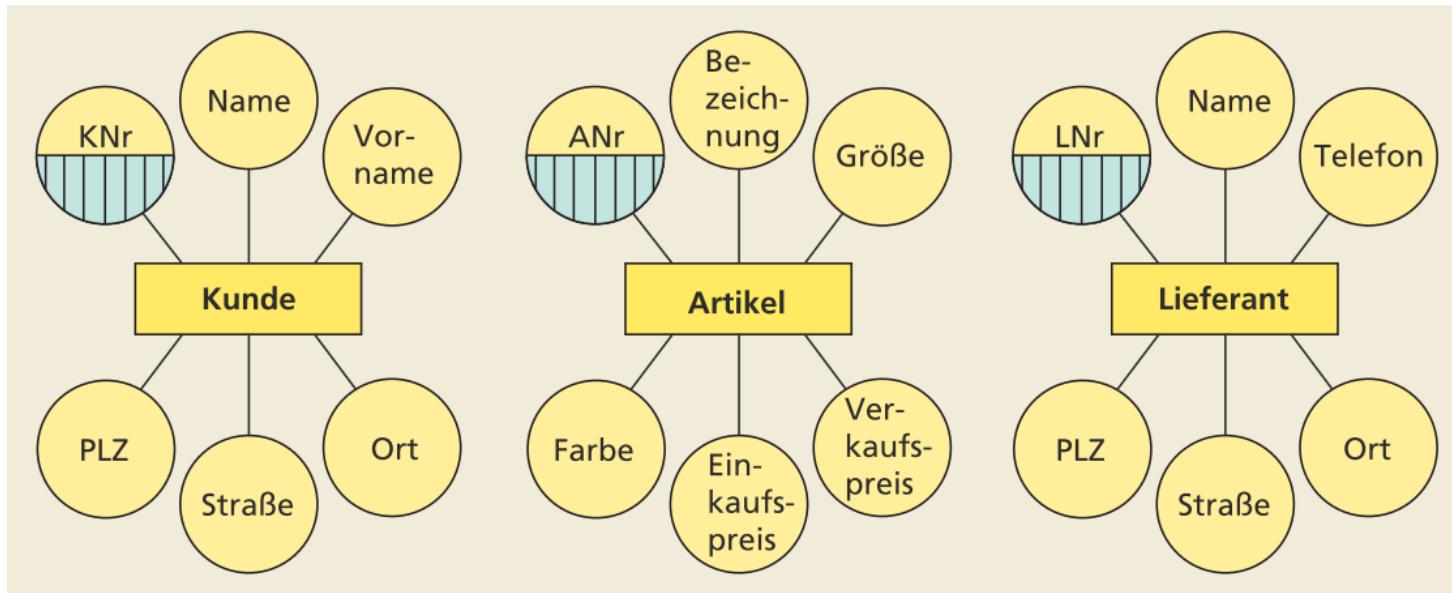


Für einen kleinen Versandhandel sollen alle notwendigen Daten in einer Datenbank einheitlich erfasst und zentral verwaltet werden. Die verschiedenen Objekte können in Objektmengen zusammengefasst und mit charakteristischen Eigenschaften notiert werden.



Objektmenge	Eigenschaften
Kunde	Name, PLZ, Wohnort, Straße, Kundennummer
Artikel	Bezeichnung, Farbe, Größe, Preis, Artikelnummer
Lieferant	Name, PLZ, Ort, Straße, Telefon, Ansprechpartner, Lieferantennummer

Übersichtlich ist die Darstellung in einem Diagramm. Hier finden sich zunächst die Objektmengen und deren Eigenschaften wieder:

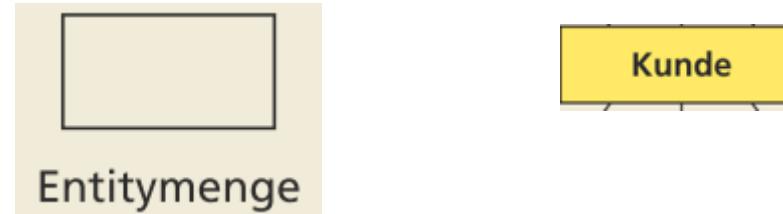


Beim Erstellen eines ERM verwendet man folgende Begriffe und in der Darstellung folgende Symbole:

Objektmenge	Eigenschaften
Kunde	Name, PLZ, Wohnort, Straße, Kundennummer
Artikel	Bezeichnung, Farbe, Größe, Preis, Artikelnummer
Lieferant	Name, PLZ, Ort, Straße, Telefon, Ansprechpartner, Lieferantennummer

In einer **Entitymenge** werden Entity's (Objekte) mit gleichen Eigenschaften zusammengefasst. (*Kunde*)

Ein **Entity** (Objekt) ist ein konkretes, eindeutig identifizierbares Datenobjekt (z. B. Individuum, Ereignis, ...).  
*(Kunde Müller, Meier, ...)*



Kunde

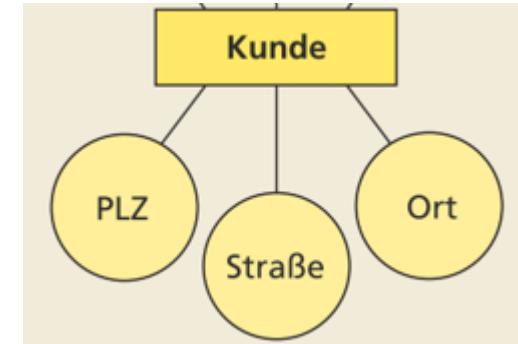
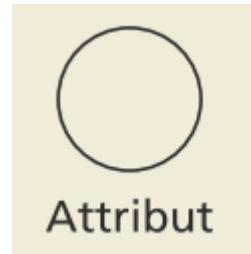
Name, PLZ, Wohnort, Straße, Kundennummer

Alfred Müller, 01683 Nossen, Markt 27, Kundennummer: 23525

Eigenschaften einer Entitymenge bezeichnet man als **Attribute**. (*Name...*)

Den konkreten zugeordneten Wert eines Entity zu einem Attribut nennt man **Attributwert**. (*Name=Müller*)

Jede Entitymenge muss mindestens 2 Attribute besitzen.



Folgende Forderung muss aber erfüllt sein:

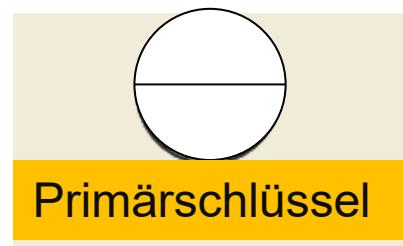
- Jeder Datensatz muss **eindeutig identifiziert** werden können.
- D.h. **der Wert eines Attributs muss** in einer Tabelle **einmalig sein**, da er jeden Datensatz **eindeutig** kennzeichnet. ...

## Der Wert eines Attributs muss in einer Tabelle einmalig sein.

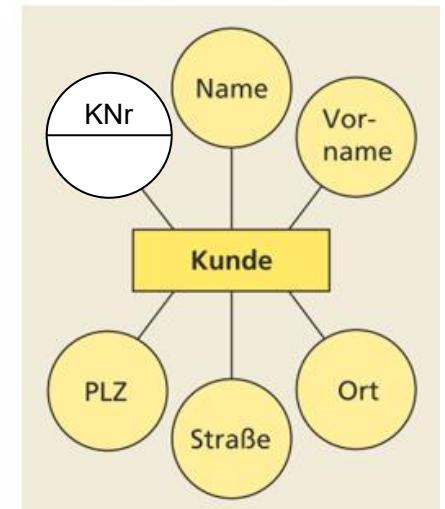
Kundennummer	Anrede	Vorname	Nachname	Strasse	Postleitzahl	Ort
1	Herr	Günni	Kologe	Bachweg 7	12345	Pechstein
2	Herr	Bill	Jard	Goldammerweg 1	23423	Glückstadt
3	Frau	Claire	Grube	Hinter dem Dorfe 2	77665	Ackerfelden
4	Herr	Wolfgang	See	Tümpelweg 9	42363	Rosshausen
5	Herr	Rainer	Zufall	Hamstergrund 3	12345	Pechstein
6	Herr	Alex	Miamorsch	Am Elend 14	16240	Bierstedt
7	Frau	Klara	Fall	Zwiebelring 2	77665	Ackerfelden
8	Herr	Nick	Erchen	Im Busche 8	55437	Mückenloch
9	Frau	Conny	Fehre	Blütengasse 13	66253	Blümingen
10	Frau	Mira	Belle	An der Obstweinsenke 2	16240	Bierstedt
11	Herr	Kurt	Schluss	Am Elektrozaun 13	77665	Ackerfelden
12	Herr	Rainer	Blödsinn	Teufelsweg 6	77665	Ackerfelden
13	Frau	Maxi	Mumm	An der Rennbahn 11	23423	Glückstadt
14	Herr	Armin	Gips	Hammerweg 4	12345	Pechstein
15	Frau	Ann	Spitzer	Meisenweg 12	42363	Rosshausen
16	Frau	Gitta	Zaun	Radlerweg 32	66253	Blümingen
17	Herr	Kai	Perinja	Tümpelweg 12	55437	Mückenloch
18	Herr	Kai	Nesau	Froschweg 9	42363	Rosshausen
19	Herr	Brad	Vormkopf	Auf dem Holzweg 13	55437	Mückenloch
20	Frau	Ann	Hänger	Mittelweg 5	16240	Bierstedt
21	Herr	Roy	Bär	Im Walde 11	55437	Mückenloch
22	Frau	Anna	Log	Digitalweg 101	12345	Pechstein
23	Frau	Sia	Doku	Am Spielplatz 12	16240	Bierstedt

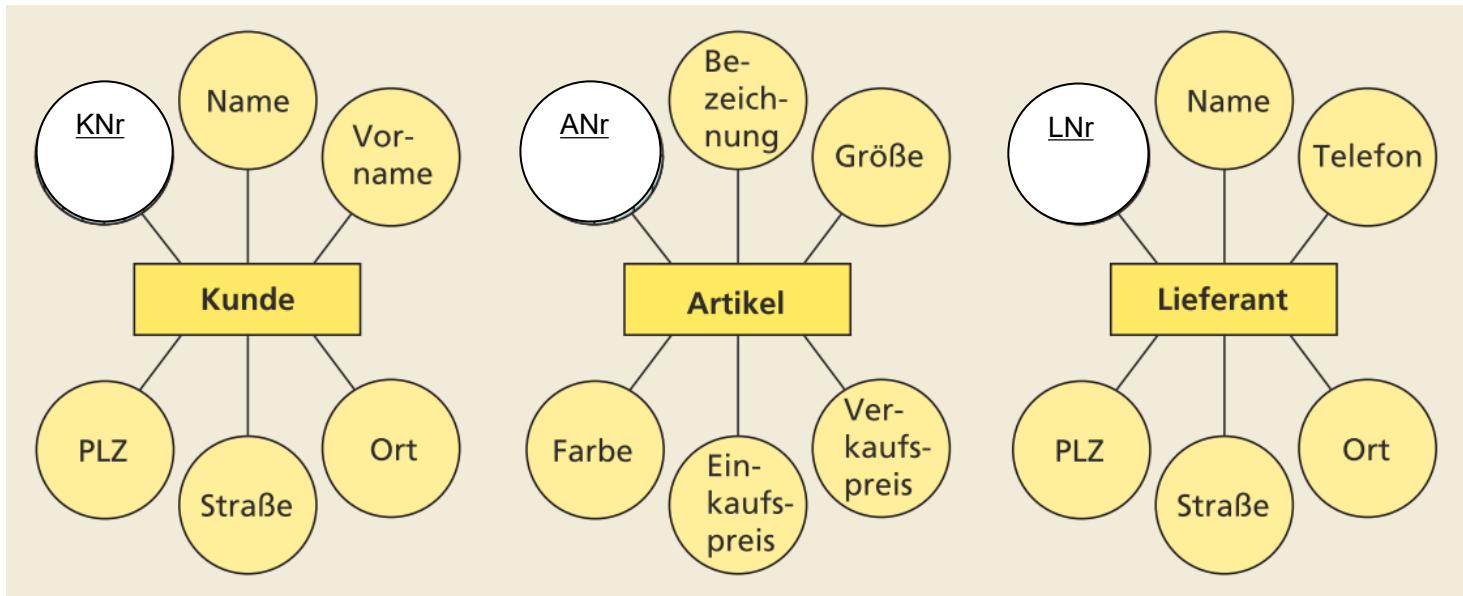
Objektmenge	Eigenschaften
Kunde	Name, PLZ, Wohnort, Straße, Kundennummer
Artikel	Bezeichnung, Farbe, Größe, Preis, Artikelnummer
Lieferant	Name, PLZ, Ort, Straße, Telefon, Ansprechpartner, Lieferantennummer

Ein **Primär-Schlüssel** ist das Attribut einer Entität welches zur eindeutigen Identifikation dient. Sein Attributwert darf in der Tabelle nur einmal vorkommen!

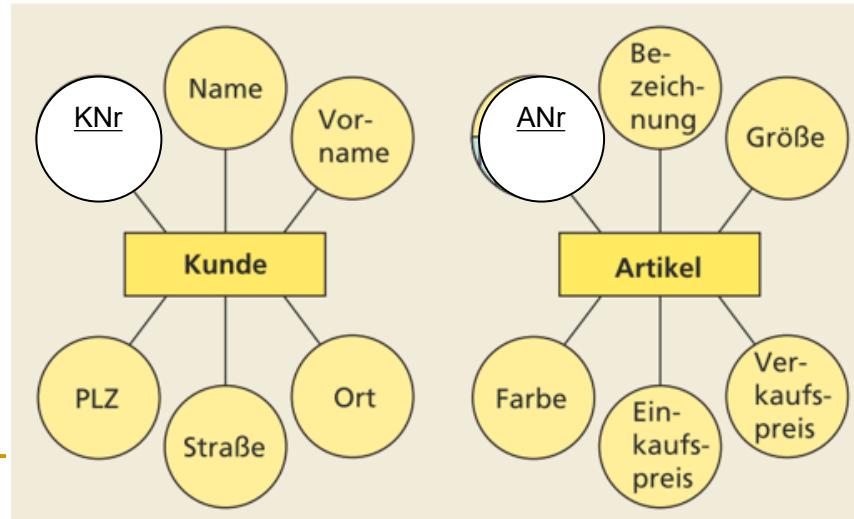


- Fingerabdruck, Personalausweisnummer, ISBN
- Kundennummer, Lehrerkürzel

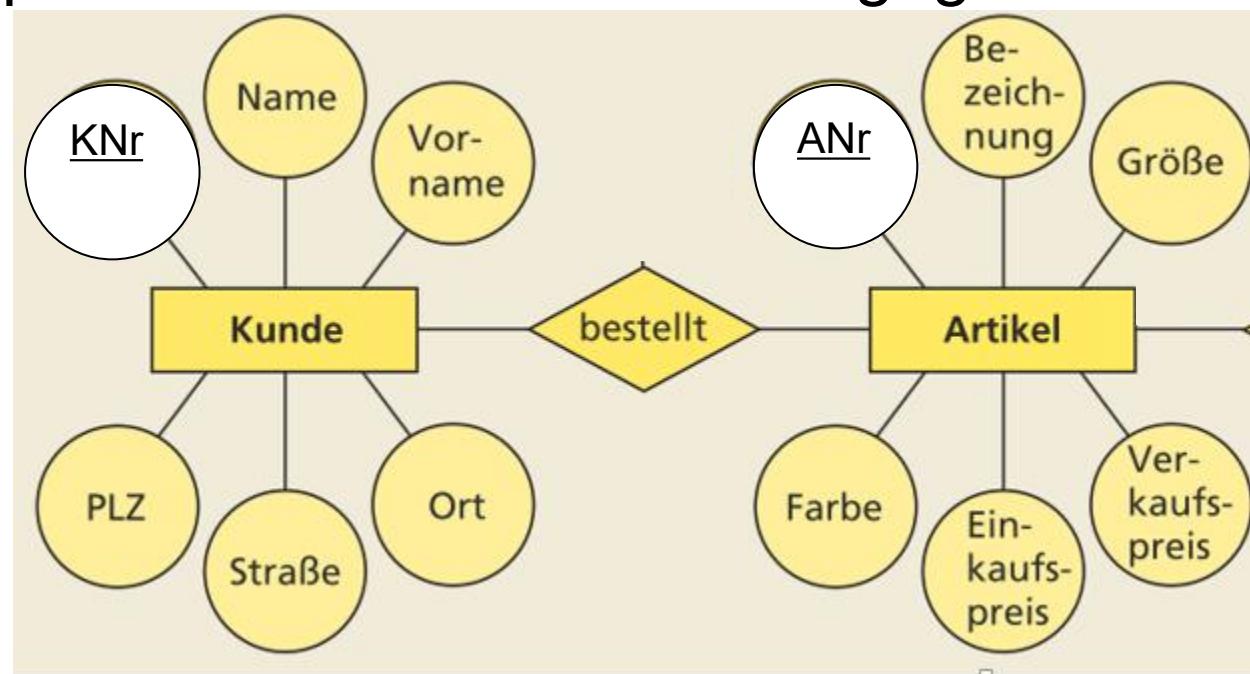
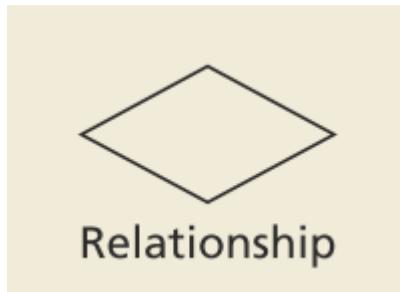




- Zwischen den verschiedenen Entitymengen und den damit verbundenen konkreten Entitäten existieren Beziehungen.
  - Zum Beispiel **bestellt** ein **Kunde** einen oder mehrere **Artikel**. Somit existiert eine **Kunde-bestellt-Artikel-Beziehung**.



- Eine Beziehung zwischen Entitymengen heißt **Relationship**.
  - Relationships werden durch Verben angegeben.



# Beziehungen zwischen Entitatemengen sind durch eine weitere, wesentliche Eigenschaft charakterisiert – durch die **Kardinalität**:

Kardinalität	Beschreibung	Darstellung im Diagramm
1:1-Beziehung	Klassenleiter leiten <b>eine</b> Klasse. Klassen besitzen <b>einen</b> Klassenleiter.	
1:n-Beziehung	Viele Schüler gehen in eine Klasse. Eine Klasse besitzt viele Schüler.	
m:n-Beziehung	Schüler schreiben <b>viele</b> Kurzkontrollen. Kurzkontrollen werden von <b>vielen</b> Schülern geschrieben. <small>geordnet werden und umgekehrt.</small>	

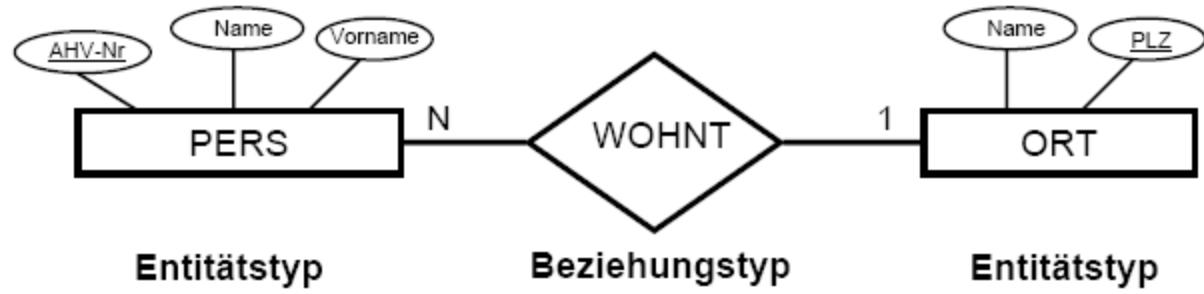
# Übung

## Aufgabe 1

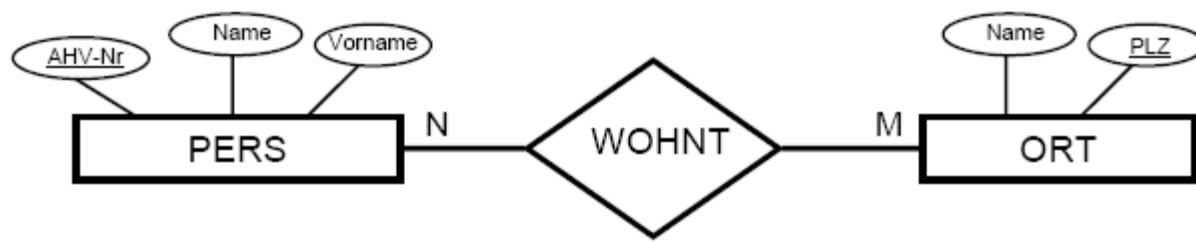
Sie wollen Personen (PERS) mit Name, Vorname, Pers.-Ausw.-Nr., Wohnort (ORT) und Postleitzahl in einer Datenbank speichern.  
Stellen Sie die Beziehung zwischen PERS und ORT in einem ER-Modell dar

- a) für den Fall, dass eine Person nur einen Wohnort hat
- b) für den Fall, dass eine Person an mehreren Orten wohnt (z.B. Zweitwohnung am Arbeitsplatz)

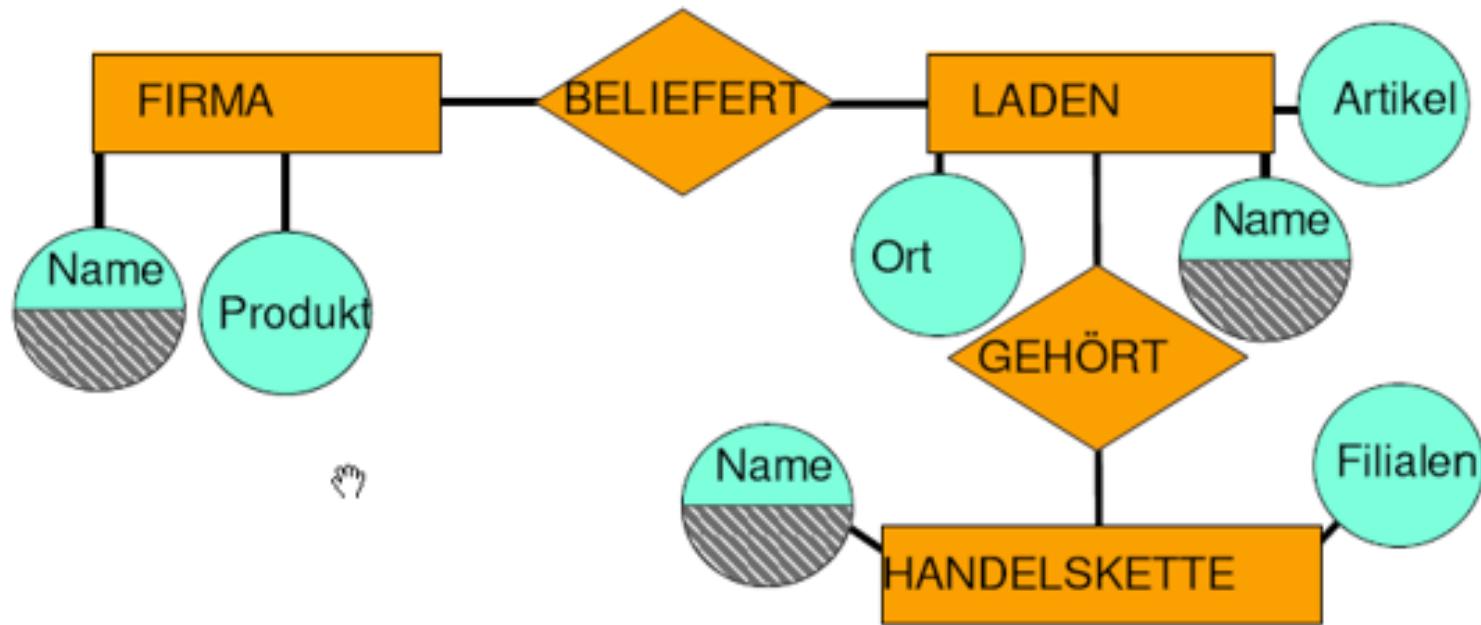
Geben Sie die Kardinalitätsverhältnisse an und kennzeichnen Sie die Schlüsselattribute.



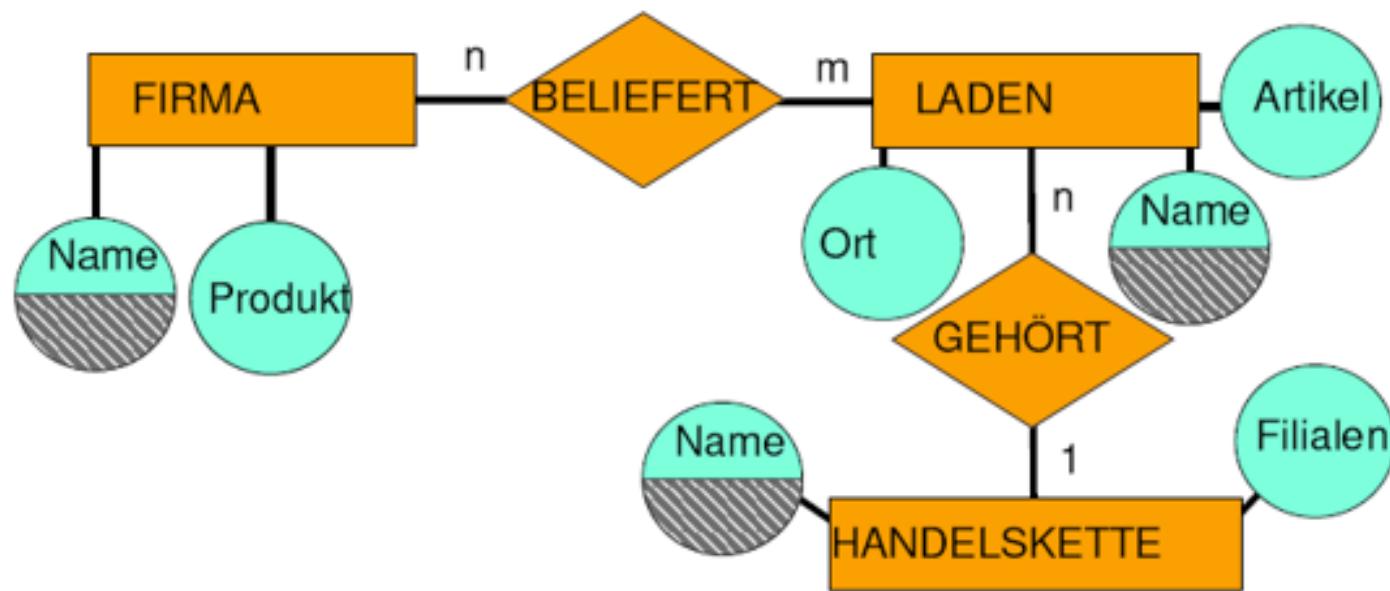
b)



2. Ergänze die Zuordnungscharakteristiken im folgenden ERM-Diagramm!

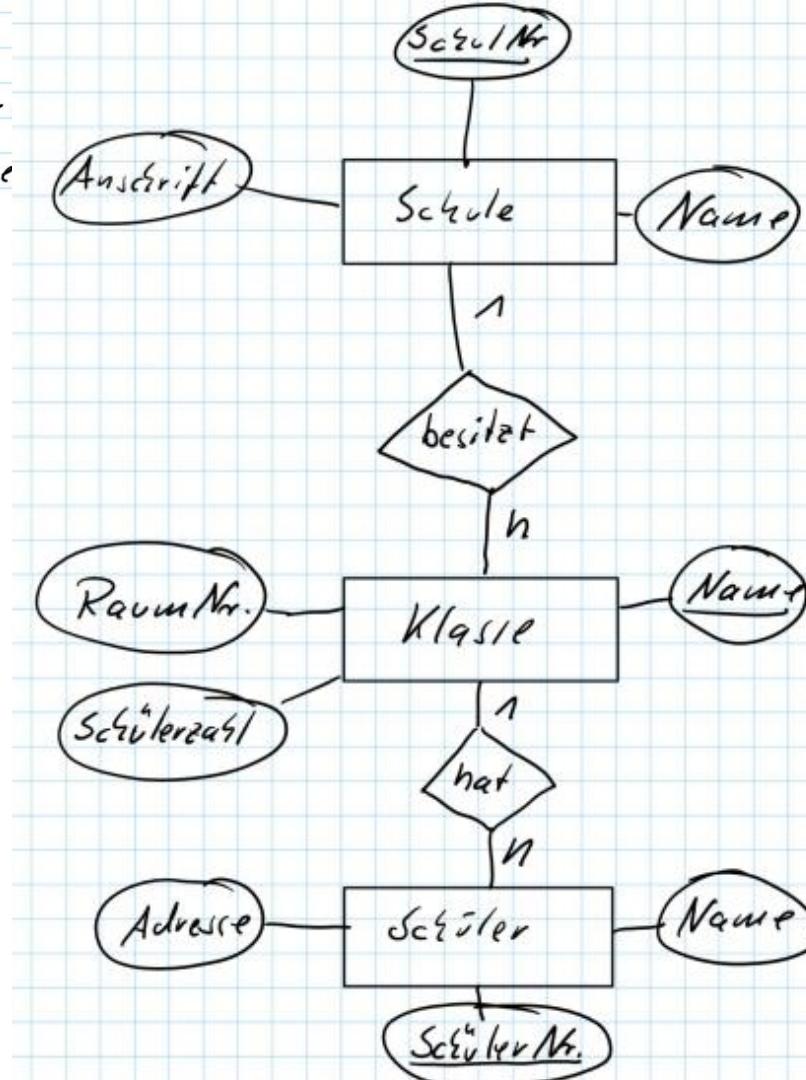


2.



Eine Schule hat eine eindeutige Schulnummer, einen Namen und eine Anschrift. In der Schule gibt es mehrere Klassen, diese haben einen eindeutigen Namen, eine Raumnummer und eine Schülerzahl. Eine Klasse wird von mehreren Schülern besucht. Diese besitzen eine Schulnummer, einen Namen und eine Adresse.

Eine Schule hat eine eindeutige Schulnummer, einen Namen und eine Anschrift. In der Schule gibt es mehrere Klassen, diese haben einen Schüler besitzt



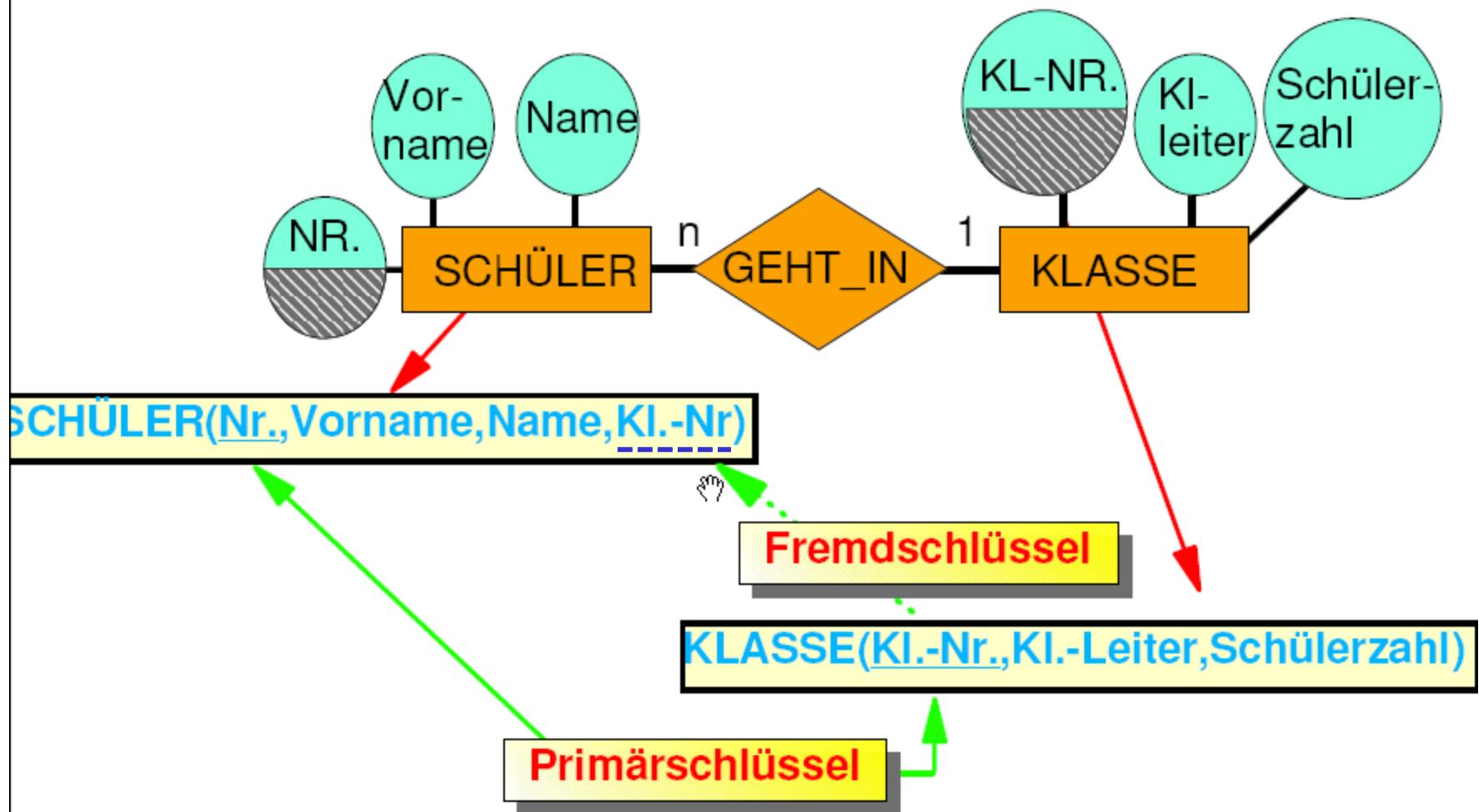
: St. Diese  
Adresse .

# Stufe 2: Das Codd'sche Relationenmodell

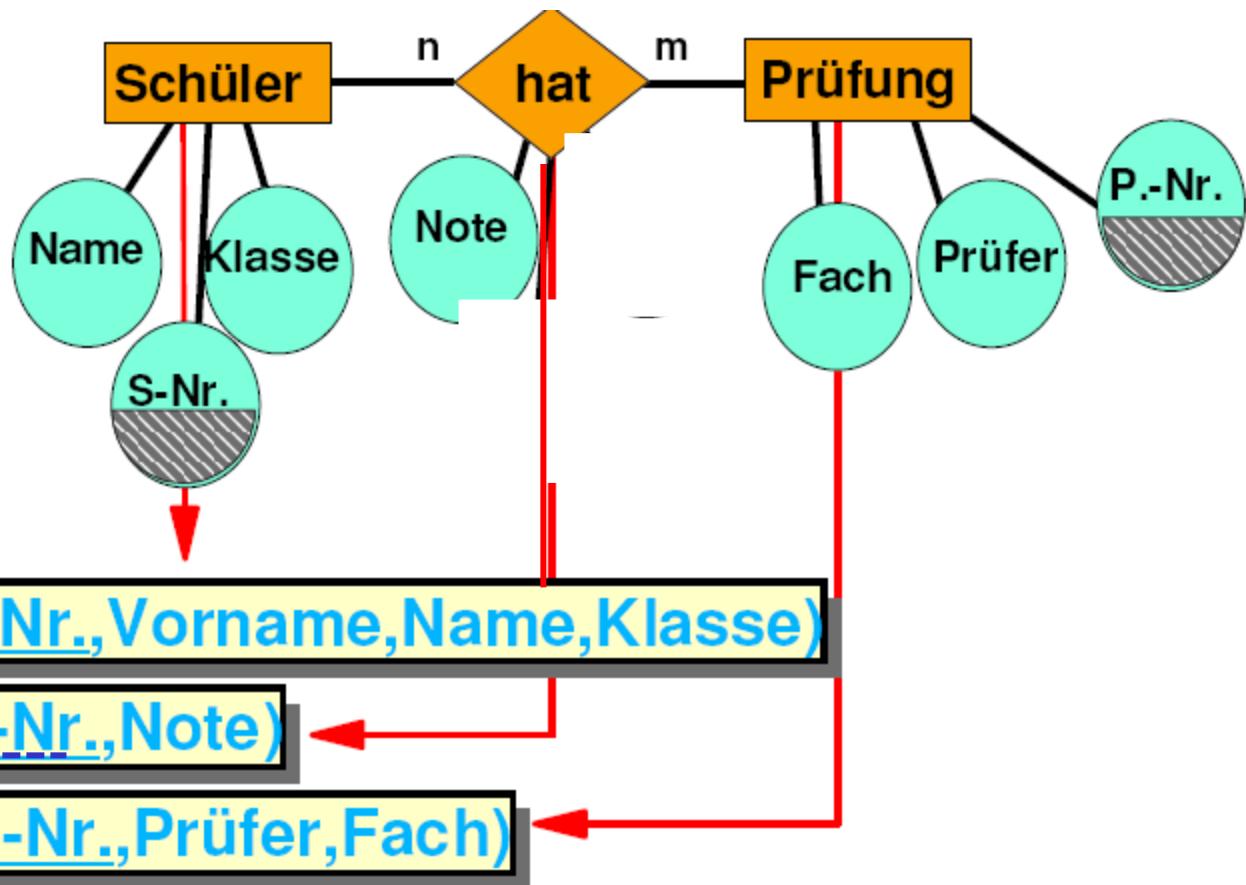
Das CRM stellt die Daten in Tabellenbeschreibung dar.

1. Jede Entitymenge wird mit ihren Attributen zu einer Tabelle.
2. Jedes Relationship in einer **m:n**-Beziehung wird zu einer Tabelle. Die Primärschlüssel der benachbarten Entitymengen werden zu Fremdschlüsseln.
3. Bei **1:n** wird der Primärschlüssel der Tabelle mit 1, der Tabelle mit n als Fremdschlüssel zugeordnet. (Wo viel steht kommt noch mehr hin.)

## Beispiel1 (n:1):



## Beispiel2 (n:m):



Beachte:

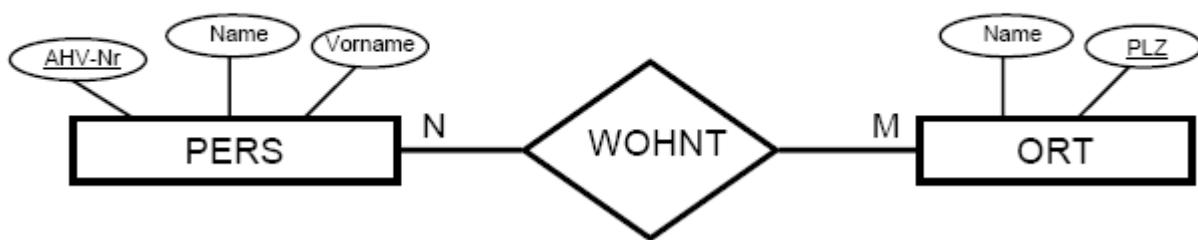
1. In Tabelle HAT besteht zusammengesetzter Schlüssel.
2. Fremdschlüsse stellen die Verbindung zwischen 2 Tabellen her. Sie haben keine Schlüsseleigenschaft für die Tabelle, in der sie enthalten sind, jedoch für die Tabelle, auf die sie verweisen.



Pers (AHV-Nr, Name, Vorname, PLZ)

Ort (Name, PLZ)

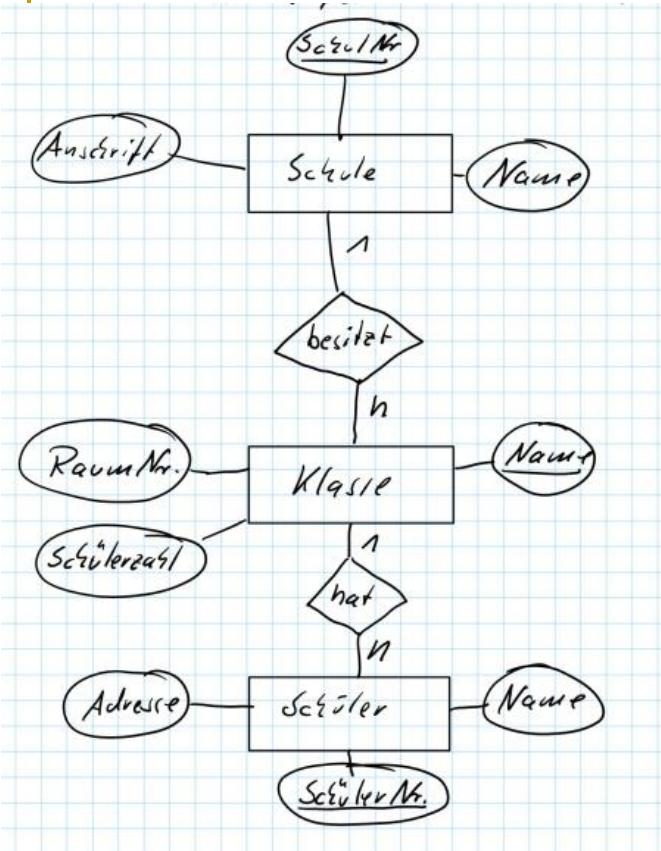
b)



Pers (AHV-Nr, Name, Vorname)

wohnt (AHV-Nr , PLZ)

Ort (Name, PLZ)



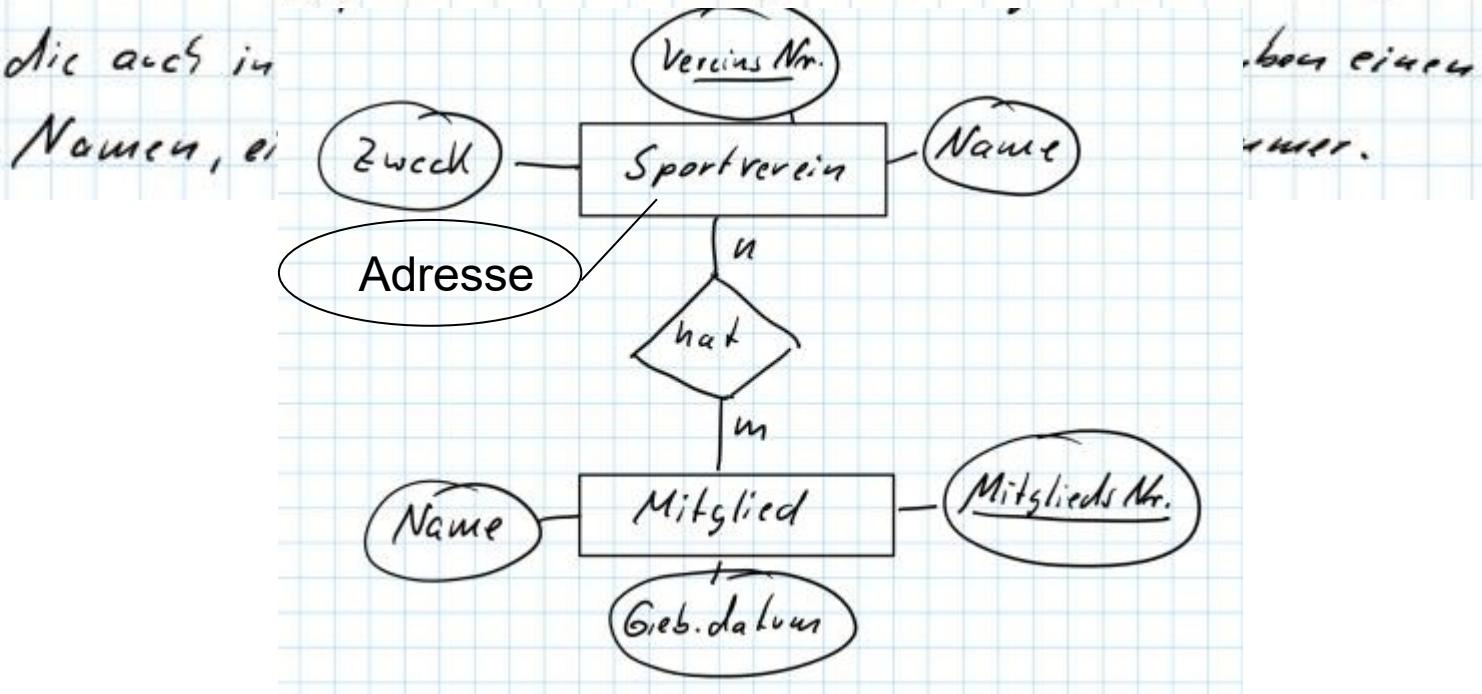
Schule( SchulNr, Anschrift, Name)

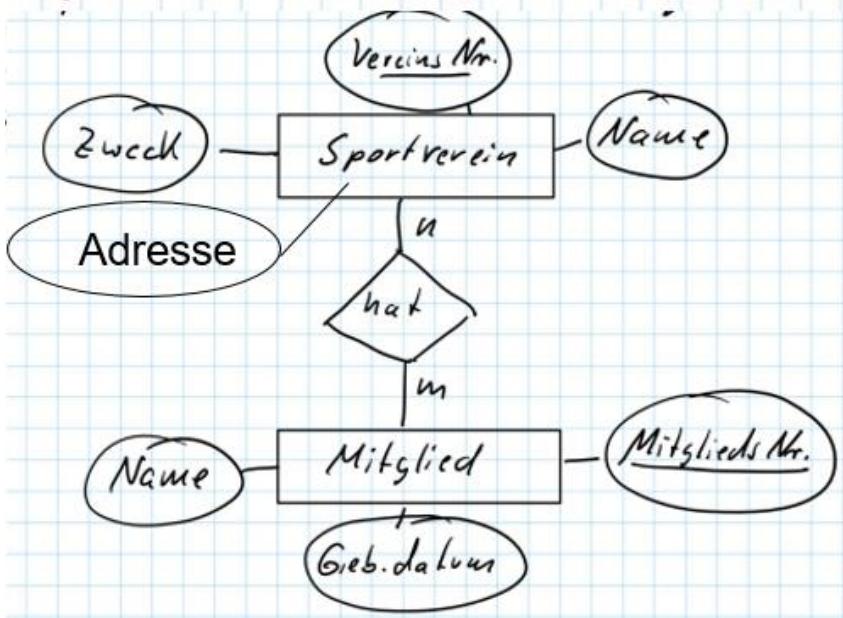
Klasse(Name, RaumNr, Schülerzahl, SchulNr)

Schüler(Name, Adresse, SchülerNr, KlassenName)

Ein Sportverein hat eine Vereinskennung, einen Namen und einen Zweck. Des Weiteren muss eine vollständige Kontaktadresse angegeben sein. Ein Sportverein hat mehrere Mitglieder, die auch in mehreren Vereinen sein können. Diese haben einen Namen, ein Geburtsdatum und eine Mitgliedsnummer.

Ein Sportverein hat eine Vereinsnummer, einen Namen und einen Zweck. Des Weiteren muss eine vollständige Kontaktadresse angegeben sein. Ein Sportverein hat mehrere Mitglieder, die auch ihren eigenen Namen, einen Zweck, eine Adresse und einen Geburtsdatum haben.





**Sportverein( VereinsNr, Name, Zweck, Adresse)**

↓  
**hat( VereinsNr, MitgliedsNr)**

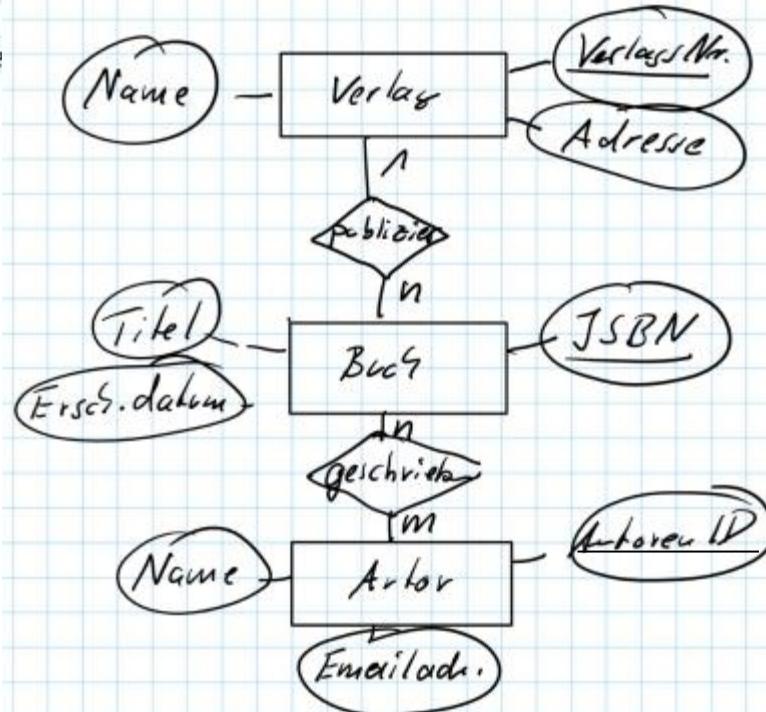
↑  
**Mitglied( MitgliedsNr, Name, Geburtsdatum)**

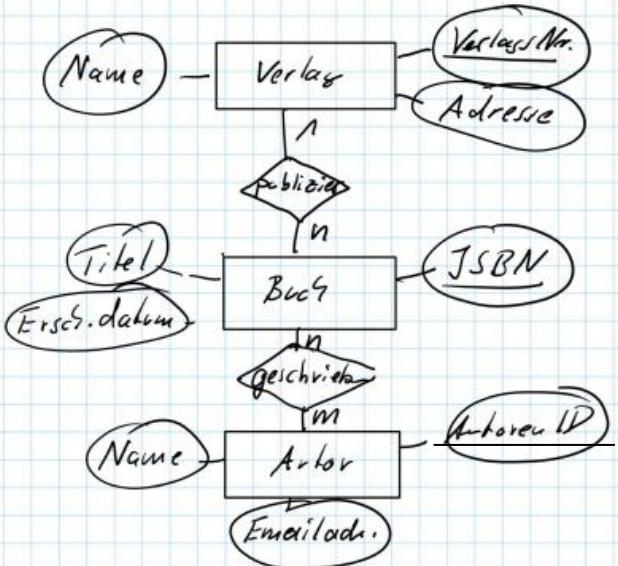
Ein Verlag besitzt eine Verlagsnummer, einen Namen und eine Adresse. Dieser publiziert Bücher. Bücher besitzen eine ISBN, haben einen Titel und ein Erscheinungsjahr. Bücher werden von Autoren geschrieben. Diesen wird eine Autoren ID zugewiesen, sie besitzen einen Namen und eine Email-Adresse.

Hinweis: Bücher können von mehreren Autoren geschrieben werden.

Ein Verlag besitzt eine Verlagsnummer, einen Namen und eine Adresse. Dieser publiziert Bücher. Bücher besitzen eine ISBN, haben einen Titel und ein Erscheinungsdatum. Bücher werden von einem Autor geschrieben. Ein Autor ist mit einer Autoren-ID zugeordnet,

sie be





Verlag( VerlagsNr, Name, Adresse)

Buch( ISBN, VerlagsNr, Titel, Erschein.Datum)

geschrieben( AutorenID, ISBN)

Autor( AutorenID, Name, Emailadresse)

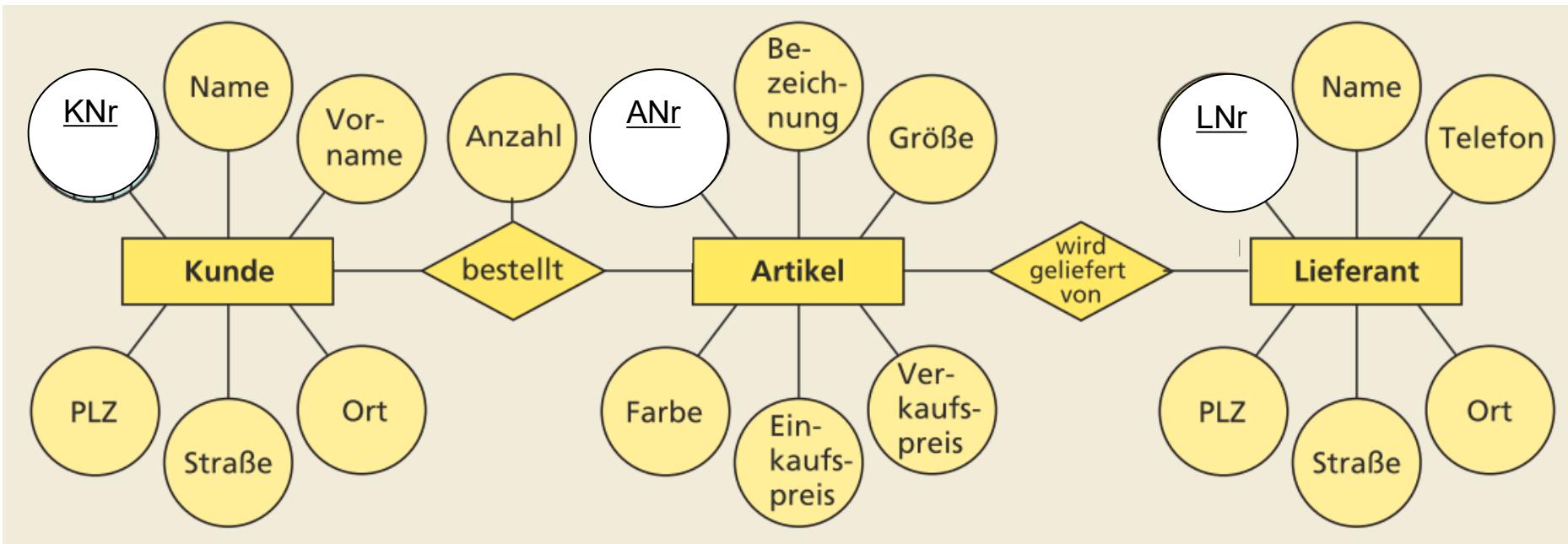
Die Schulleitung benötigt ein übersichtliches System, um die Zusammensetzung der Klassen, die Zuordnung der Schüler und den Unterrichtseinsatz der Lehrkräfte digital zu verwalten.

Anforderungen für das Modell:

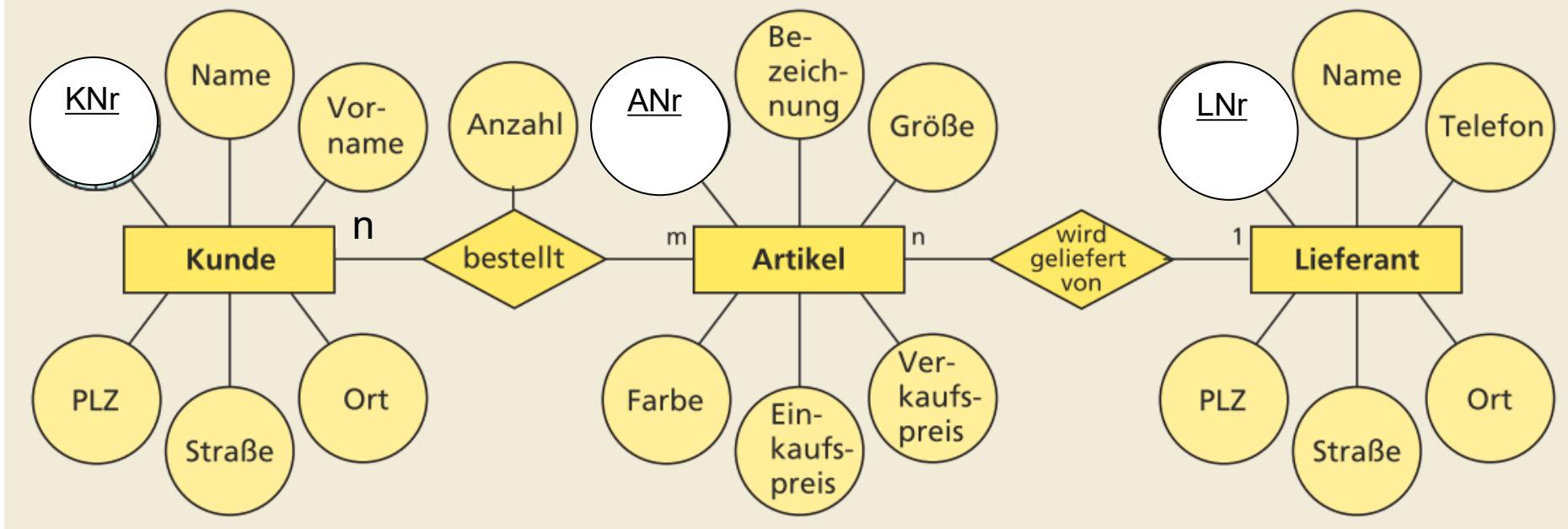
Schüler werden über eine Schüler-ID identifiziert und mit Name, Vorname und Geburtsdatum erfasst.

Klassen sollen mit einer eindeutigen Bezeichnung (z.B. "9a") und dem Klassenraum (z.B. "1104") gespeichert werden. Jeder Schüler gehört einer Klasse an.

Lehrer werden mit Lehrer-ID, Name, Dienst-E-Mail und den unterrichteten Fächern (z.B. "Informatik, Mathematik") erfasst.



Die grafische Darstellung eines Entity-Relationship-Modells (ER-Modell) unter Verwendung der verschiedenen Elemente wird Entity-Relationship-Diagramm (ER-Diagramm) genannt.



Kunde (KNr, Name, Vorname, PLZ, Straße, Ort)

bestellt (KNr, ANr, Anzahl)

Artikel (ANr, Farbe, Einkaufspreis, Verk. Preis, Größe, Bezeichnung, LNr)

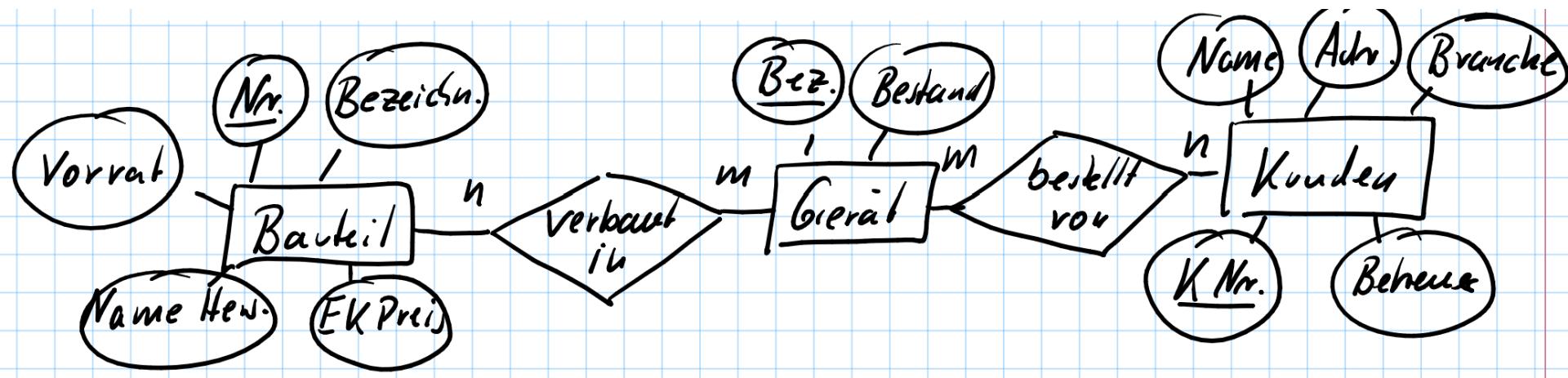
Lieferant (LNr, Name, Telefon, PLZ, Straße, Ort)

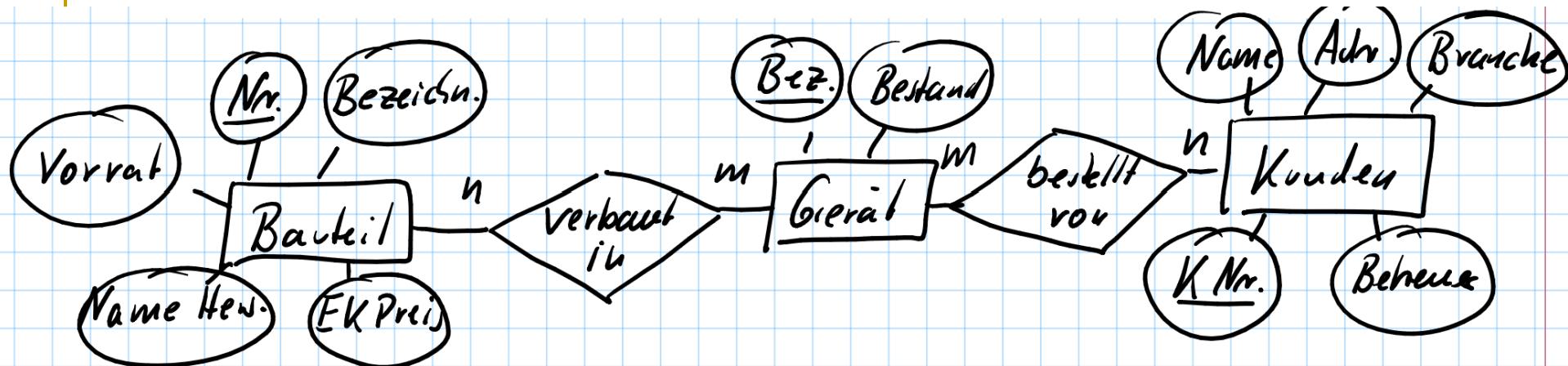
"Die Firma „Bugs“ fertigt verschiedene Geräte. Für die betriebliche Organisation dieser Firma soll eine relationale Datenbank eingesetzt werden. Dabei gilt folgendes: Jedes Bauteil, das verwendet wird, hat eine eindeutige Nummer und eine Bezeichnung, die allerdings für mehrere verschiedene Bauteile gleich sein kann. Von jedem Teil wird außerdem der Name des Herstellers, der Einkaufspreis pro Stück und der am Lager vorhandene Vorrat gespeichert.

Jedes herzustellende Gerät hat eine eindeutige Bezeichnung. Auch von jedem schon gefertigten Gerätetyp soll der aktuelle Lagerbestand gespeichert werden, ebenso wie der Verkaufspreis des Gerätes. In der Datenbank ist ebenfalls zu speichern, welche Bauteile für welche Geräte benötigt werden. Es gibt Bauteile, die für mehrere Geräte verwendet werden.

Von jedem Kunden wird der Name, die Adresse und die Branche gespeichert. Es kann verschiedene Kunden mit demselben Namen oder derselben Adresse geben. Außerdem ist zu jedem Kunden vermerkt, wer aus unserer Firma für die entsprechende Kundenbetreuung zuständig ist. Natürlich ist auch zu speichern, welche Kunden mit welchen Geräten beliefert werden.

- "Die Firma „Bugs“ fertigt verschiedene Geräte. Für die betriebliche Organisation dieser Firma soll eine relationale Datenbank eingesetzt werden. Dabei gilt folgendes: Jedes Bauteil, das verwendet wird, hat eine eindeutige Nummer und eine Bezeichnung, die allerdings für mehrere verschiedene Bauteile gleich sein kann. Von jedem Teil wird außerdem der Name des Herstellers, der Einkaufspreis pro Stück und der am Lager vorhandene Vorrat gespeichert.
- Jedes herzustellende Gerät hat eine eindeutige Bezeichnung. Auch von jedem schon gefertigten Gerätetyp soll der aktuelle Lagerbestand gespeichert werden, ebenso wie der Verkaufspreis des Gerätes. In der Datenbank ist ebenfalls zu speichern, welche Bauteile für welche Geräte benötigt werden. Es gibt Bauteile, die für mehrere Geräte verwendet werden.
- Von jedem Kunden wird der Name, die Adresse und die Branche gespeichert. Es kann verschiedene Kunden mit demselben Namen oder derselben Adresse geben. Außerdem ist zu jedem Kunden vermerkt, wer aus unserer Firma für die entsprechende Kundenbetreuung zuständig ist. Natürlich ist auch zu speichern, welche Kunden mit welchen Geräten beliefert werden.





Bauteil (Nr., Bez.; Vorrat, Name Herst., EK Preis)

verbaut\_in (Bauteil Nr., Geräte Bez)

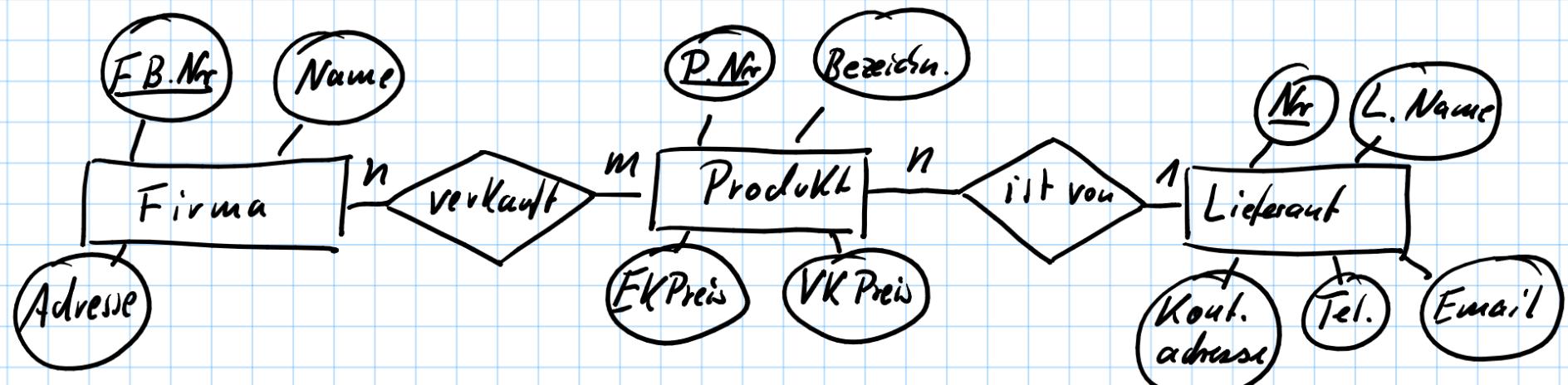
Gerät (Bez., Bestand)

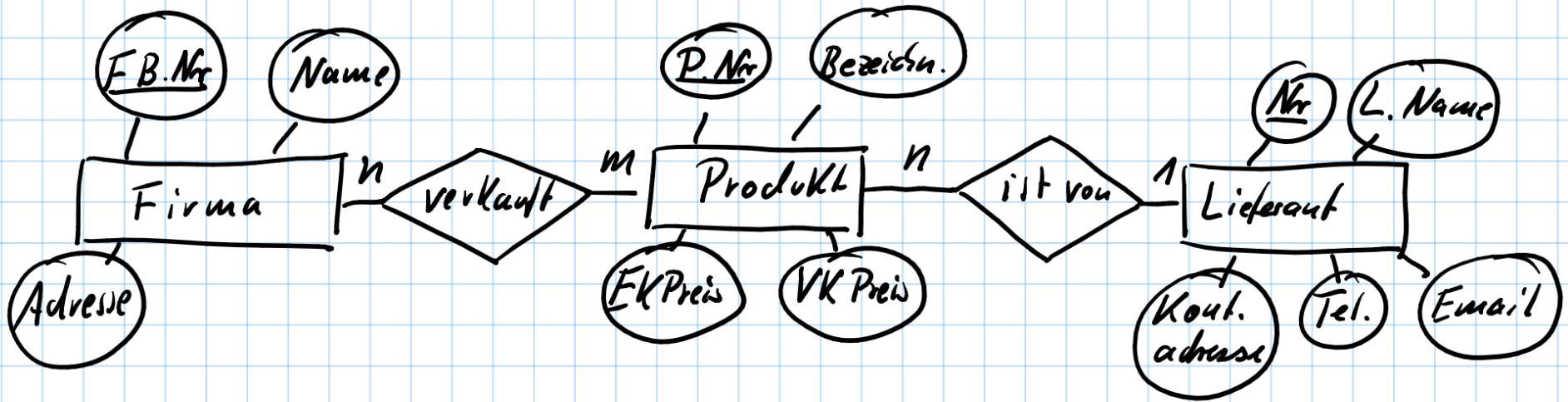
bestellt\_von (Geräte Bez, K. Nr.)

Kunden (K. Nr., Name, Adresse, Branchen, Beherrse)

## Firma

Eine Firma hat eine eindeutige Firmenbuchnummer, einen Namen und eine Adresse.  
Ein Produkt kann von mehreren Firmen verkauft werden, aber eine Firma verkauft auch mehrere Produkte. Jedes Produkt hat eine eindeutige Produktnummer, eine Bezeichnung, einen Einkaufspreis und einen Verkaufspreis.  
Diese Produkte werden von bestimmten Lieferanten zur Verfügung gestellt.  
Die Lieferanten werden durch eine eindeutige Nummer, den Lieferantennamen, einer Kontaktadresse, einer Telefonnummer und einer E-Mailadresse gekennzeichnet.





Firma (FB.Nr., Name, Adresse)

verkauft (FB.Nr., P.Nr.)

Produkt (P.Nr., Bezeichn., EK Preis, VK Preis, Lief. Nr.)

Lieferant (Nr., L. Name, Kontakt.adr., Tel., Email)

## Kleiner Flughafen

Diskursbereich: Die Verwaltung von Flügen, Flugzeugen und Piloten auf einem kleinen Regionalflughafen.

Problemstellung:

Ein Regionalflughafen plant, seine Betriebsabläufe zu digitalisieren.

Erstelle ein Entity-Relationship-Modell (ERM), um die grundlegenden Informationen über Flüge, Flugzeuge und das Personal zu speichern.

Flüge werden durch eine eindeutige Flugnummer, Startflughafen, Zielflughafen und die geplante Abflugzeit identifiziert.

Flugzeuge haben eine eindeutige Registriernummer, einen Typ (z.B. "Cessna 172") und eine bestimmte Sitzplatzkapazität.

Piloten werden mit Mitarbeiternummer, Name und Jahre an Flugerfahrung erfasst.

Jeder Flug wird von einem Flugzeug durchgeführt.

Jeder Flug muss von einem oder mehreren Piloten besetzt werden (wobei jeder Pilot zur gleichen Zeit nur für einen Flug zuständig sein kann).

## Kleiner Flughafen

Diskursbereich: Die Verwaltung von Flügen, Flugzeugen und Piloten auf einem kleinen Regionalflughafen.

Problemstellung:

Ein Regionalflughafen plant, seine Betriebsabläufe zu digitalisieren.

Erstelle ein Entity-Relationship-Modell (ERM), um die grundlegenden Informationen über Flüge, Flugzeuge und das Personal zu speichern.

**Flüge** werden durch eine eindeutige Flugnummer, Startflughafen, Zielflughafen und die geplante Abflugzeit identifiziert.

**Flugzeuge** haben eine eindeutige Registriernummer, einen Typ (z.B. "Cessna 172") und eine bestimmte Sitzplatzkapazität.

**Piloten** werden mit Mitarbeiternummer, Name und Jahre an Flugerfahrung erfasst.

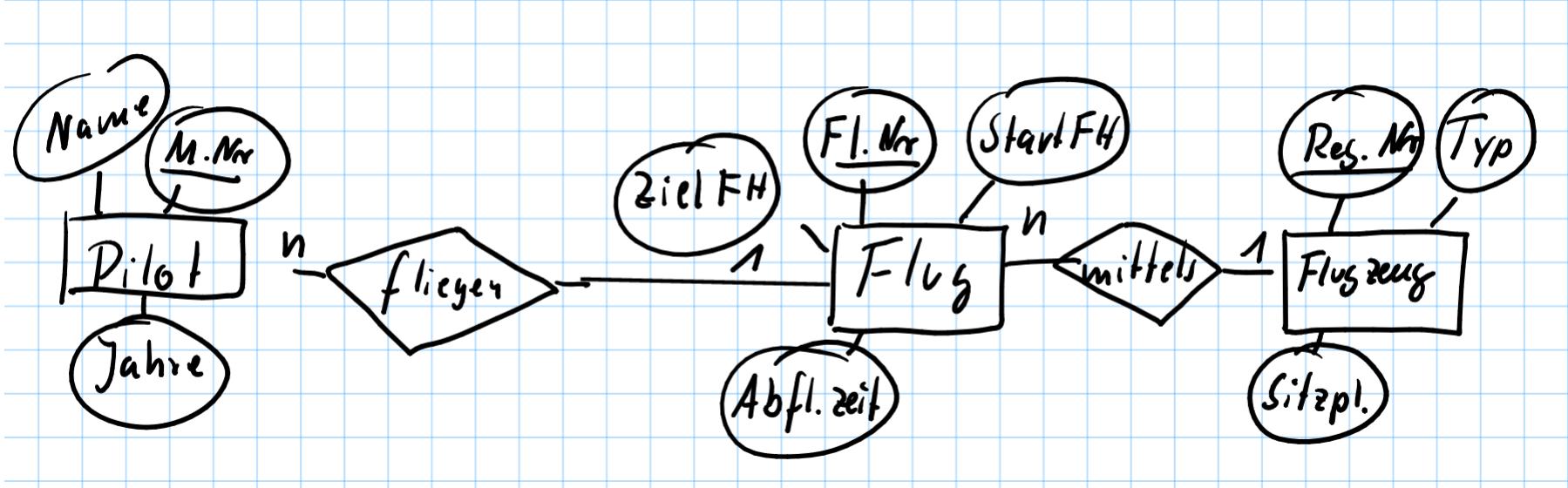
Jeder Flug wird von einem Flugzeug durchgeführt.

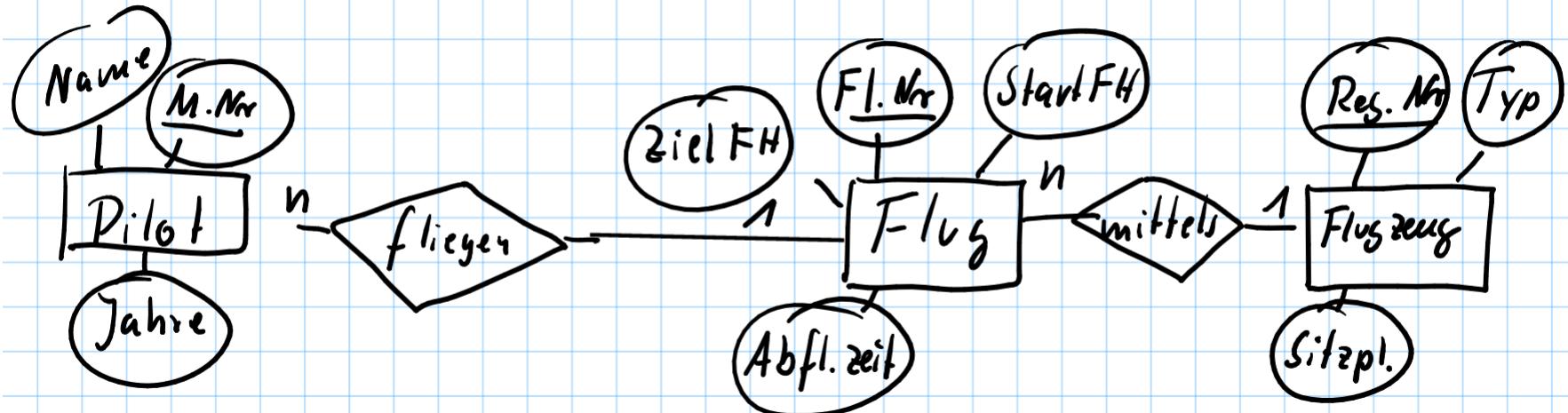
Jeder Flug muss von einem oder mehreren Piloten besetzt werden (wobei jeder Pilot zur gleichen Zeit nur für einen Flug zuständig sein kann).

Pilot

Flug

Flugzeug





Pilot (M.Nr, Name, Jahre, Fl.Nr)

Flug (Fl.Nr, ZielFH, StartFH, Abfl.zeit, Reg.Nr)

Flugzeug (Reg.Nr, Typ, Sitzpl.)