



Erstellen einer Datenbank

Vom semantischen zum logischen Modell

Überblick

► Die vier Stationen

Semantisches
Modell

Logisches
Modell

Fälle von
Redundanz*

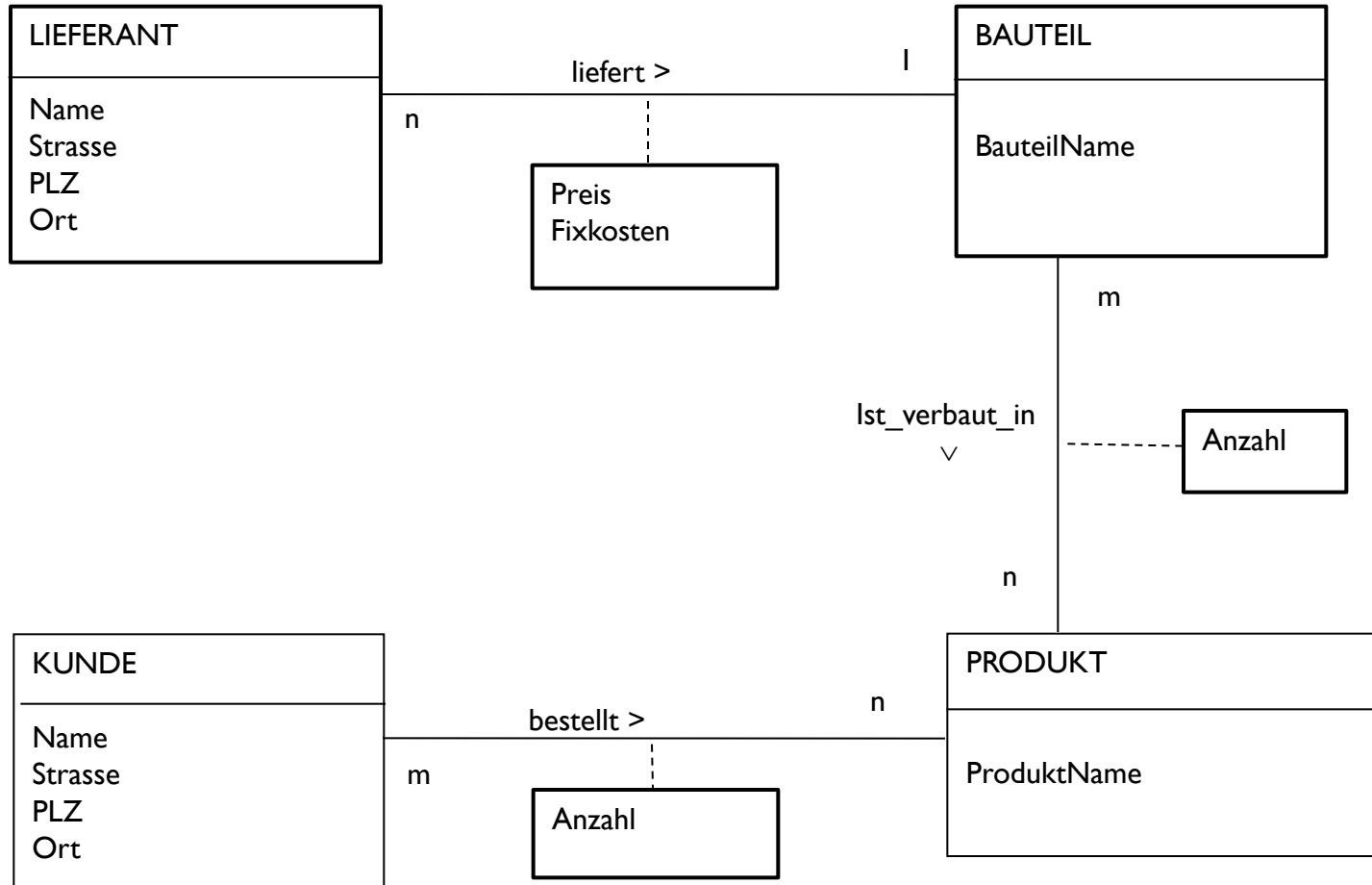
Abfragen

Softwaremäßige
Implementierung

► *Hintergrundwissen der Lehrkraft

Vorarbeit: Semantisches Modell

► Spielmobile AG



Logisches Modell

- ▶ Aufbereitung der Daten zur Eingabe in den Computer

Tabellenname 1

Spaltenkopf 1	Spaltenkopf 2
Feld 1	Feld 2
Feld 3	Feld 4

Mengenschreibweise:

Tabellenname 1 = { Spaltenkopf 1, Spaltenkopf 2 }



Logisches Modell

- ▶ Übergang vom semantischen Modell zum logischen Relationenmodell

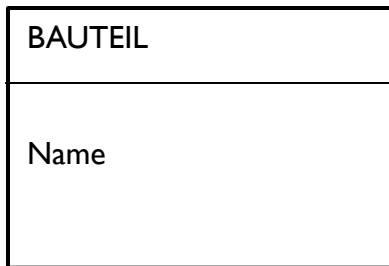
Klasse → Relation (Tabelle)

Beziehung → Relation (Tabelle)



Vergleich: Semantisch vs. Logisch

Semantisch	Logisch
Klasse / Beziehung	Relation (Tabelle)
Klassenname	Tabellenname
Attributnamen	Spaltenköpfe
Attributwerte für ein Objekt	Datensatz (Tabellenzeile)



- 1. Datensatz
- 2. Datensatz
- 3. Datensatz

Bauteil

<u>ID</u>	Name
18	10g Kunststoffgranulat
20	Rad
145	Drahtstift

Datentyp 1

Datentyp 2



Logisches Modell - Datentypen

- ▶ Datentypen kennzeichnen die Art des Zellinhaltes einer Spalte
- ▶ Beispiele

Inhalt	Mögliche Bezeichnung
1 Zeichen	Char
n Zeichen	Char(n) / Varchar(n)
Beliebige Anzahl von Zeichen	Text
Ganze Zahl	Int / Integer
Datum	Date
Ja/Nein	Boolean



Logisches Modell

► Datentypen der Klasse Bauteil

Bauteil

<u>ID:</u>	Name
18	10g Kunststoffgranulat
20	Rad
145	Drahtstift
Datentyp?	Datentyp?



Logisches Modell - Primärschlüssel

- ▶ Der Primärschlüssel ist eine Spalte, mit deren Hilfe man einen Datensatz eindeutig identifizieren kann
- ▶ Minimale Anzahl an Attributen in einem Datensatz

Bauteil

<u>ID</u>	Name
18	10g Kunststoffgranulat
20	Rad
145	Drahtstift
Ganze Zahl	Text

- ▶ Die Spalte ID stellt einen sinnvollen Primärschlüssel dar!
-



Logisches Modell - Primärschlüssel

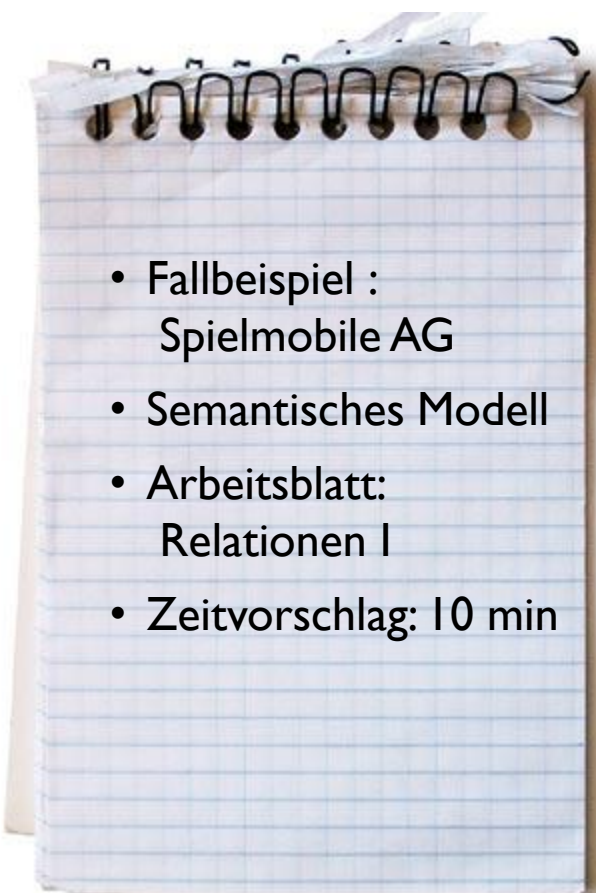
Voraussetzungen für einen Primärschlüssel

- ▶ Jeder Attributwert kommt nur einmal vor
- ▶ Jeder Attributwert kennzeichnet den Datensatz eindeutig
- ▶ Die Software (DBMS) sorgt für eindeutige Vergabe



Arbeitsauftrag

- ▶ Erstellen Sie die vollständigen Relationen „Bauteil“ und „Lieferant“!
- ▶ Geben Sie die Datentypen an!
- ▶ Kennzeichnen Sie die Primärschlüssel! Welche Spalten könnten Primärschlüssel sein?

- 
- Fallbeispiel :
Spielmobile AG
 - Semantisches Modell
 - Arbeitsblatt:
Relationen I
 - Zeitvorschlag: 10 min



Arbeitsauftrag – Lösung

Bauteil

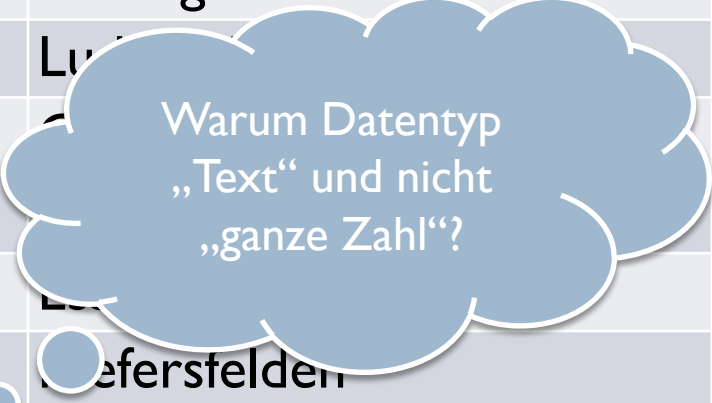
<u>ID</u>	Name
18	10g Kunststoffgranulat
20	Rad
145	Drahtstift
Ganze Zahl	Text



Arbeitsauftrag – Lösung

Lieferant

<u>ID</u>	Name	Strasse	PLZ	Ort
1	BASV	Chemiestr. 10	50000	Köln
2	REHAU	Sperlingstr. 20	67100	Ludwigshafen
3	MüllerAG	Am Kai 50	67000	Ludwigshafen
4	LEGA	Hauptstr. 17	80362	München
5	Playmobil	Spielstr. 15	95001	Bayreuth
6	Thyssen	Stahlstr. 25-35	33433	Leverkusen
7	Stahlital	Grenzstr. 1	83091	Lieferfelden



Warum Datentyp
„Text“ und nicht
„ganze Zahl“?



Logisches Modell - Beziehungsrelation

- ▶ Beziehungen sind eigene Klassen

	Name der Beziehung	
	Primärschlüssel der Relation 1	Primärschlüssel der Relation 2
Beziehung 1	Attributwert 1	Attributwert 2
Beziehung 2	Attributwert 1	Attributwert 2
Beziehung 3	Attributwert 1	Attributwert 2



Logisches Modell – Beziehungsrelation

▶ Beispiel

liefert

<u>Lieferant</u> Nr	<u>Bauteil</u> Nr
1	18
2	18
3	18
4	20
5	20
6	145
7	145

Weitere Attribute der Beziehung sind zusätzliche Spalten!

Die Kombination der Fremdschlüssel ist der Primärschlüssel dieser Relation!

Fremdschlüssel sind Primärschlüssel anderer Relationen!

Logisches Modell – Beziehungsrelation

▶ Beispiel

liefert

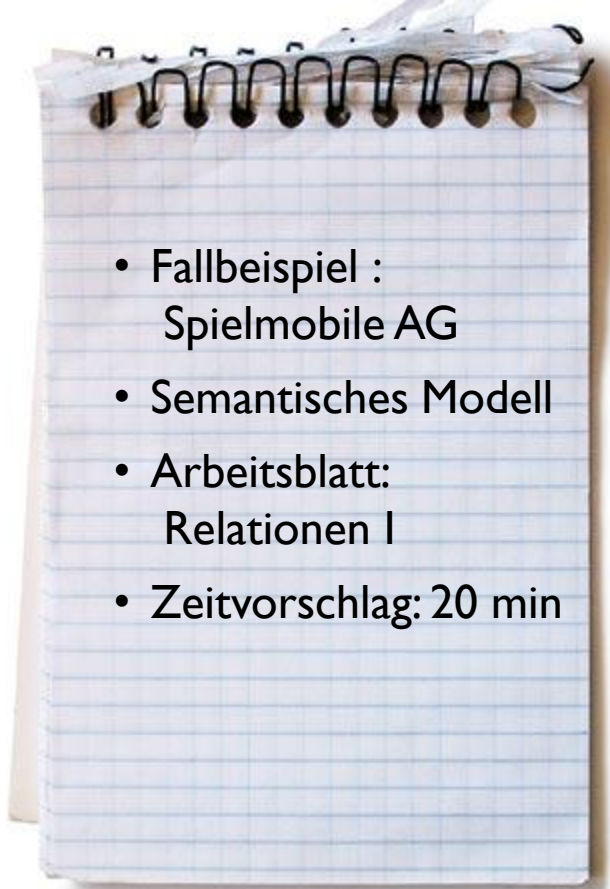
<u>LieferantNr</u>	<u>BauteilNr</u>	Preis	Fixkosten
1	18	0.24	50
2	18	0.26	40
3	18	0.25	45
4	20	0.10	5
5	20	0.15	0
6	145	0.03	10
7	145	0.05	4

Zur Erinnerung: 1:n-Kardinalität



Arbeitsauftrag

- ▶ Erstellen Sie die vollständigen Relationen „Produkt“ und „Kunde“!
- ▶ Erstellen Sie die vollständigen Relationen „ist_verbaut_in“ und „bestellt“!
- ▶ Geben Sie die Datentypen an!
- ▶ Kennzeichnen Sie die Primär- und Fremdschlüssel!

- 
- Fallbeispiel :
Spielmobile AG
 - Semantisches Modell
 - Arbeitsblatt:
Relationen I
 - Zeitvorschlag: 20 min



Arbeitsauftrag – Lösungen

Produkt

<u>ID</u>	Name
815	Müllauto
816	Rennauto
817	Feuerwehrauto
Ganze Zahl	Text

Kunde

<u>ID</u>	Name	Strasse	PLZ	Ort
1	Spielparadies	Hauptstr. 5	67000	Ludwigshafen
2	modelle und mehr	Königstr. 10	83022	Rosenheim
3	techno-play	Wendelsteinstr.2	83026	Rosenheim
Ganze Zahl	Text	Text	Text / Char(5)	Text



Arbeitsauftrag – Lösungen

ist_verbaut_in

<u>BauteilNr</u>	<u>ProduktNr</u>	Anzahl
18	815	1
18	816	1
18	817	1
20	815	6
20	816	4
20	817	6
145	815	3
145	816	2
145	817	3
Ganze Zahl	Ganze Zahl	Ganze Zahl

Zur Erinnerung: m:n-Kardinalität



Arbeitsauftrag – Lösungen

bestellt

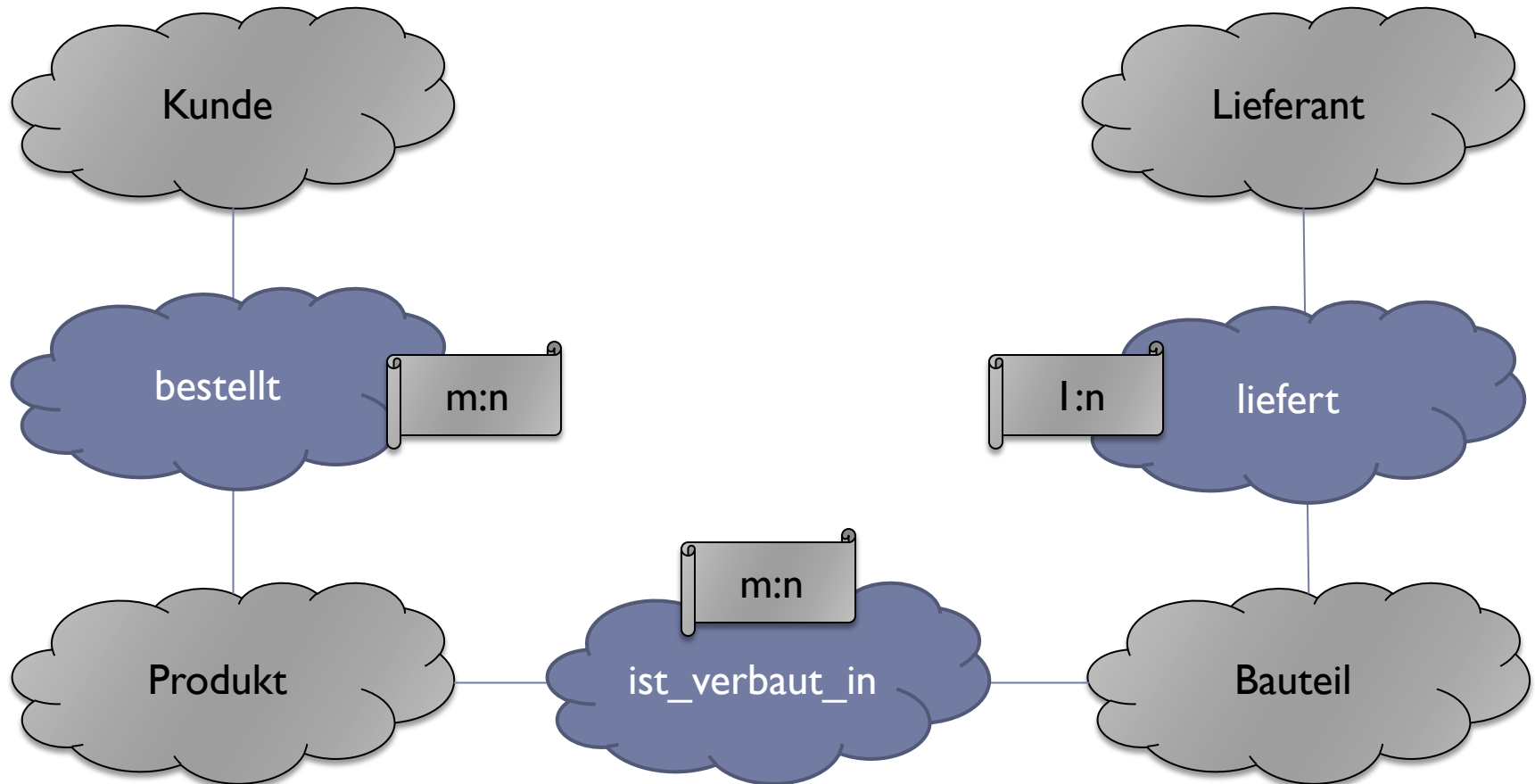
<u>KundeNr</u>	<u>ProduktNr</u>	Anzahl
2	816	3000
3	817	2000
Ganze Zahl	Ganze Zahl	Ganze Zahl

Zur Erinnerung: m:n-Kardinalität



Logisches Modell – Zusammenführung

- ▶ Welche Tabelle könnte eingespart werden?



Logisches Modell – Kardinalitäten

Lieferant

<u>ID</u>	Name	Strasse	PLZ	Ort
1	BASV	Chemiestr. 10	50000	Köln
2	REHAU	Sperlingstr. 20	67100	Ludwigshafen
3	MüllerAG	Am Kai 50	67000	Ludwigshafen
4	LEGA	Hauptstr. 17	80362	Günzburg
5	Playmobil	Spielstr. 15	95001	Zirndorf
6	Thyssen	Stahlstr. 25-35	33433	Essen
7	Stahlital	Grenzstr. 1	83091	Kiefersfelden

Tabellen mit einer Fremdschlüsselspalte, die identisch mit der Primärschlüsselspalte einer anderen Tabelle ist, werden zusammengeführt!



liefert

Bauteil

<u>ID</u>	BauteilName:Text
18	10g Kunststoffgranulat
20	Rad
145	Drahtstift

<u>LieferantNr</u>	<u>BauteilNr</u>	Preis	Fixkosten
1	18	0.24	50
2	18	0.26	40
3	18	0.25	45
4	20	0.10	5
5	20	0.15	0
6	145	0.03	10
7	145	0.05	4

Logisches Modell – Kardinalitäten

Lieferant

<u>ID</u>	Name	Strasse	PLZ	Ort	BauteilNr	Preis	Fixkosten
1	BASV	Chemiestr. 10	50000	Köln	18	0.24	50
2	REHAU	Sperlingstr. 20	67100	Ludwigshafen	18	0.26	40
3	MüllerAG	Am Kai 50	67000	Ludwigshafen	18	0.25	45
4	LEGA	Hauptstr. 17	80362	Günzburg	20	0.10	5
5	Playmobil	Spielstr. 15	95001	Zirndorf	20	0.15	0
6	Thyssen	Stahlstr. 25-35	33433	Essen	145	0.03	10
7	Stahlital	Grenzstr. 1	83091	Kiefersfelden	145	0.05	4

Bauteil

<u>ID</u>	BauteilName:Text
18	10g Kunststoffgranulat
20	Rad
145	Drahtstift

Beziehungen der Kardinalität 1:n und 1:1 benötigen keine eigene Tabelle!



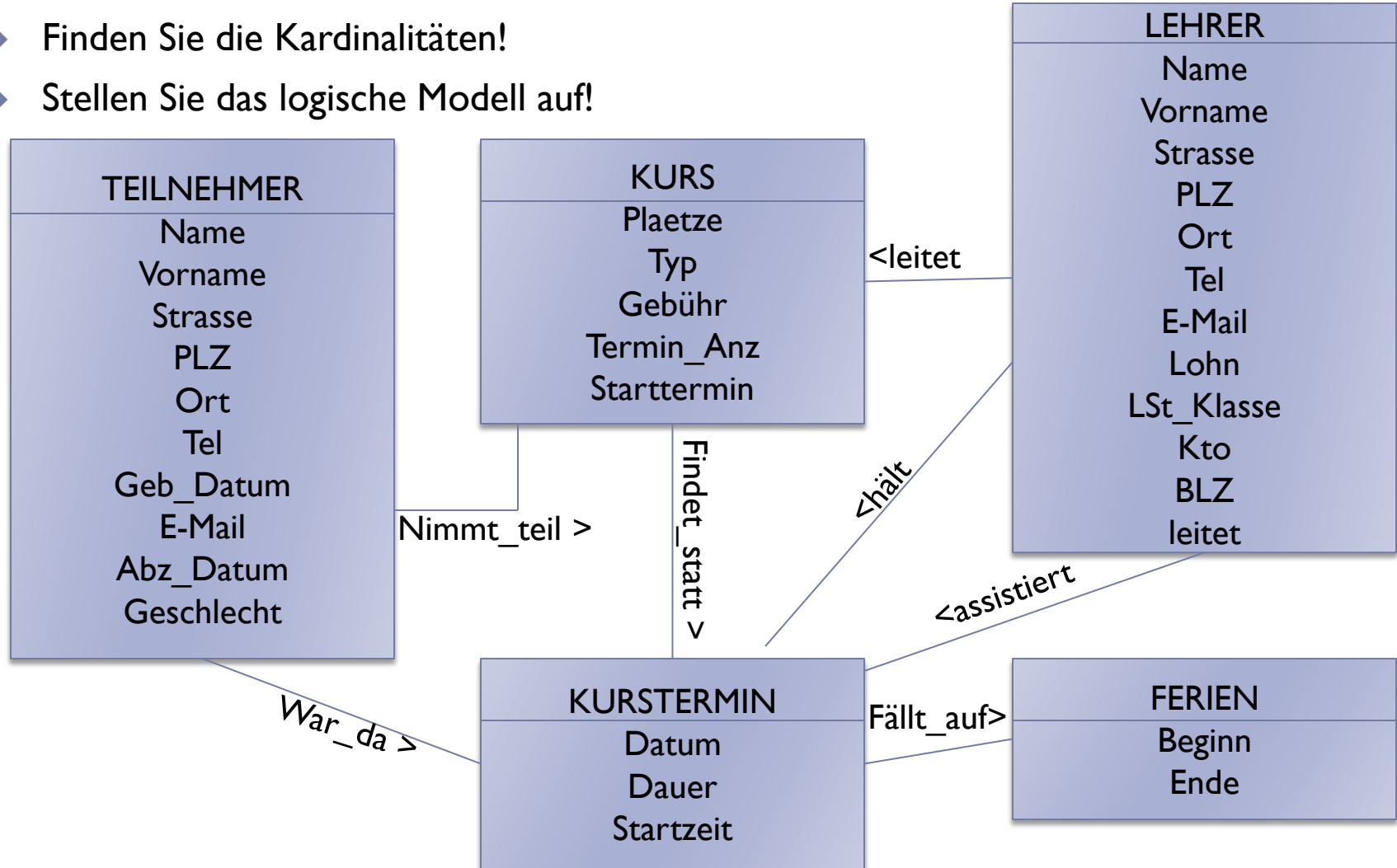
Logisches Modell – Zusammenfassung

- ▶ Jede Klasse und jede Beziehung wird zu einer Tabelle
- ▶ Attributnamen werden zu Spaltenbezeichnern, denen Datentypen zuzuordnen sind
- ▶ Jede Tabelle hat einen eindeutigen Primärschlüssel (ID)
- ▶ Beziehungstabellen haben Sekundärschlüssel (...Nr)
- ▶ Beziehungstabellen der 1:n- und 1:1-Kardinalitäten lassen sich an Klassentabellen anhängen



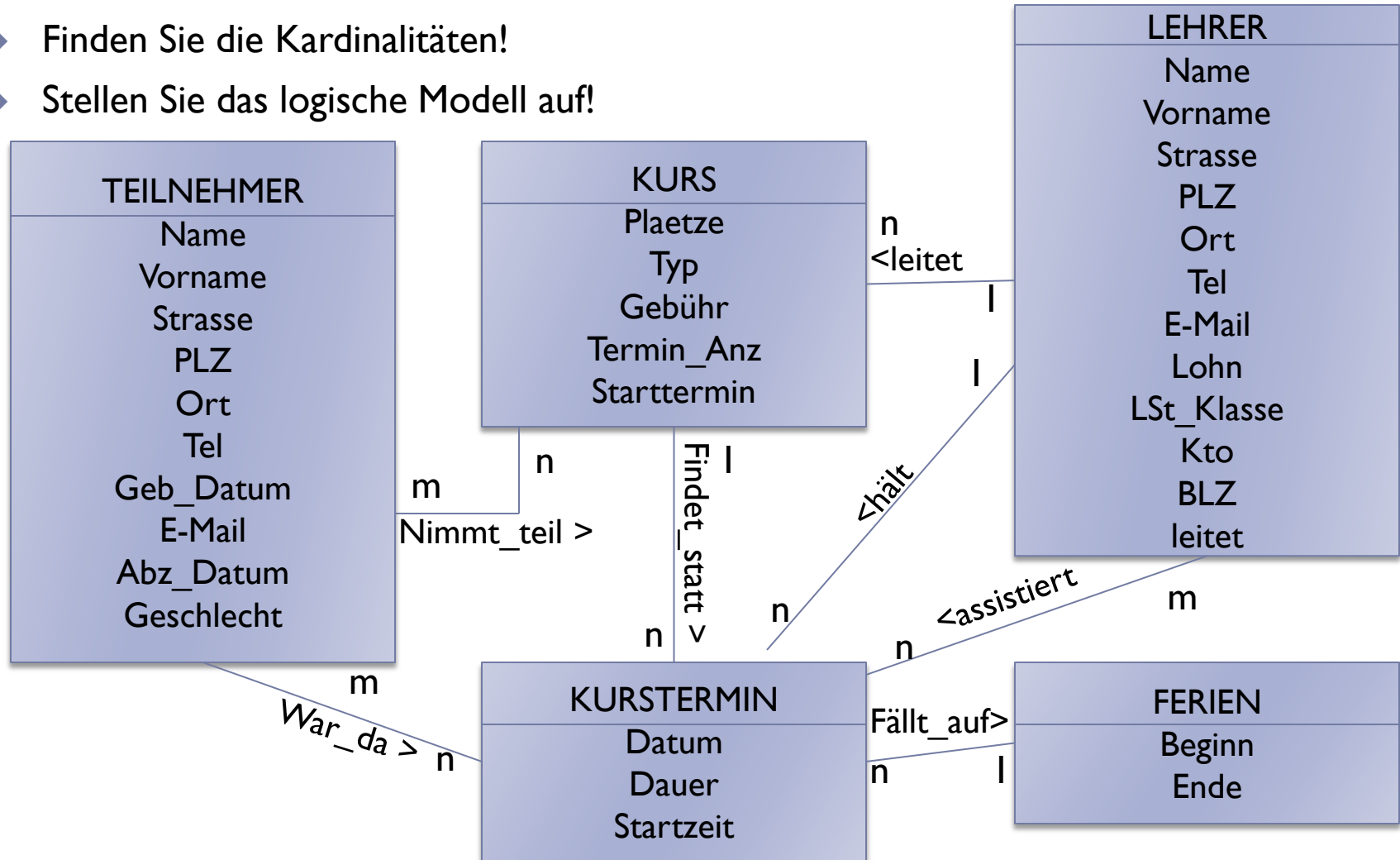
Arbeitsauftrag

- ▶ Finden Sie die Kardinalitäten!
- ▶ Stellen Sie das logische Modell auf!



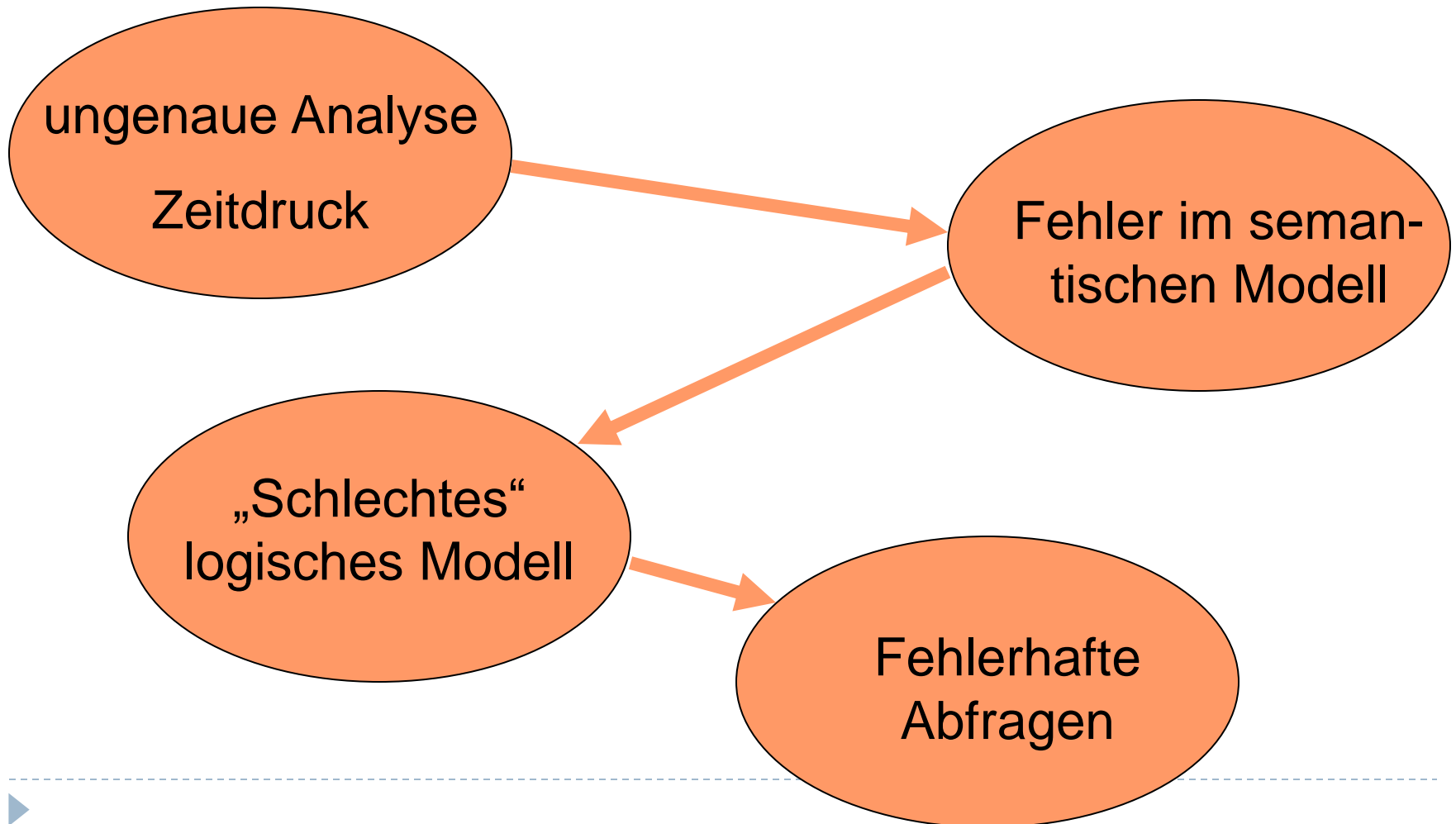
Arbeitsauftrag

- ▶ Finden Sie die Kardinalitäten!
- ▶ Stellen Sie das logische Modell auf!



Typische Fehler – Ursachen

- ▶ Problematik (nicht im Unterricht besprechen!)



Typische Fehler

- ▶ Beispiel: Es sollen möglichst schnell die absolvierten Fortbildungen der Mitarbeiter in die Personaldatenbank aufgenommen werden.

Mitarbeiter

<u>ID</u>	Name	Vorname	Adresse	Gehalt
1002	Abele	Franz	...	4900
1009	Bernauer	Elke	...	2500
1100	Keiler	Hans	...	3000



Typische Fehler - Unauffindbarkeit

► Lösungsvorschlag

Personal

<u>ID</u>	Name	Vorname	Adresse	Gehalt	Fortbildung
1002	Abele	Franz	...	4900	Teamtraining bei X-Consult in Bonn
1009	Bernauer	Elke	...	2500	Projektmanagement bei R&T in Basel, Teamtraining bei X-Consult in Bonn
1100	Keiler	Hans	...	3000	SAP R/3 bei X-Consult in Bonn, Computernetze bei R&T in Basel

Wer war schon bei X-Consult?

→ kann aus dem Fließtext der letzten Spalte nur schwer ausgelesen werden.

→ Lösungsvorschläge?



Normalisierung

▶ Normalform I – Atomisierung der Information

PersID	Name	Vorn	Adr	Geh	FID	Fortbildungsbez	Veranstalt	Ort
1002	Abele	Franz	...	4900	301	Teamtraining	X-Consult	Bonn
1009	Bernauer	Elke	...	2500	302	Projektmanag	R&T	Basel
1009	Bernauer	Elke	...	2500	301	Teamtraining	X-Consult	Bonn
1100	Keiler	Hans	...	3000	510	SAP R/3	X-Consult	Bonn
1100	Keiler	Hans	...	3000	520	Computernetze	R&T	Basel

Welche Spalte stellt den Primärschlüssel dar?

Primärschlüssel = {PersID; FID}



Typische Fehler - Redundanzen

- ▶ Frau Bernauers Gehalt wurde um 200 Euro erhöht
- ▶ Herr Abele hat die SAP R/3-Fortbildung besucht

Mitarbeiter

<u>PersID</u>	Name	Vorn	Adr	Geh	<u>FID</u>	Fortbildungsbez	Veranstalt	Ort
1002	Abele	Franz	...	4900	301	Teamtraining	X-Consult	Bonn
1002	Abele	Franz	...	4900	510	SAP R3	X-Consult	Bonn
1009	Bernauer	Elke	...	2700	302	Projektmanag	R&T	Basel
1009	Bernauer	Elke	...	2500	301	Teamtraining	X-Consult	Bonn
1100	Keiler	Hans	...	3000	510	SAP R/3	X-Consult	Bonn
1100	Keiler	Hans	...	3000	520	Computernetze	R&T	Basel

Redundanz von Daten → Inkonsistenz der Datenbank



Typische Fehler - Redundanzen

- ▶ Mehrteilige Primärschlüssel mit funktional abhängigen Attributen

Mitarbeiter

<u>PersID</u>	Name	Vorn	Adr	Geh	<u>FID</u>	Fortbildungsbez	Veranstalt	Ort
1002	Abele	Franz	...	4900	301	Teamtraining	X-Consult	Bonn
1002	Abele	Franz	...	4900	510	SAP R/3	X-Consult	Bonn
1009	Bernauer	Elke	...	2700	302	Projektmanag	R&T	Basel
1009	Bernauer	Elke	...	2700	301	Teamtraining	X-Consult	Bonn
1100	Keiler	Hans	...	3000	510	SAP R/3	X-Consult	Bonn
1100	Keiler	Hans	...	3000	520	Computernetze	R&T	Basel

Ziel: Nur eine Spalte als Primärschlüssel und Auflösen der Abhängigkeiten



Normalisierung

- ▶ Normalform II: Normalform I und keine funktionale Abhängigkeit von Teilschlüsseln des Primärschlüssels

Mitarbeiter

ID	Name	Vorname	Adresse
1002	Abele	Franz	...
1009	Bernauer	Elke	...
1100	Keiler	Hans	...

Bei jedem Fortbildungsbesuch soll das jeweilige Datum gespeichert werden...

hat_besucht (m:n)

MitarbeiterNr	FortbildungNr
1002	301
1002	510
1009	302
1009	301
1100	510
1100	520

Fortbildung

ID	Fortbildungsbez	Veranstalt	Ort
301	Teamtraining	X-Consult	Bonn
302	Projektmanag	R&T	Basel
510	SAP R/3	X-Consult	Bonn
520	Computernetze	R&T	Basel

Typische Fehler - Redundanzen

▶ Transitive Abhängigkeit vom Primärschlüssel

Fortbildung

ID	Fortbildungsbez	Veranstalt	Ort
301	Teamtraining	X-Consult	Bonn
302	Projektmanag	R&T	Basel
510	SAP R/3	X-Consult	Bonn
520	Computernetze	R&T	Basel



Normalisierung

- ▶ Normalform III: Normalform II und keine transitive Abhängigkeit vom Primärschlüssel

Mitarbeiter

<u>ID</u>	Name	Vorname	Adresse	Gehalt
1002	Abele	Franz	...	4900
1009	Bernauer	Elke	...	2500
1100	Keiler	Hans	...	3000

hat besucht

<u>MitarbeiterNr</u>	<u>FNr</u>
1002	301
1002	510
1009	302
1009	301
1100	510
1100	520

Fortbildung

<u>ID</u>	Fortbildungsbez	Veranstalter Nr
301	Teamtraining	1
302	Projektmanag	2
510	SAP R/3	1
520	Computernetze	2

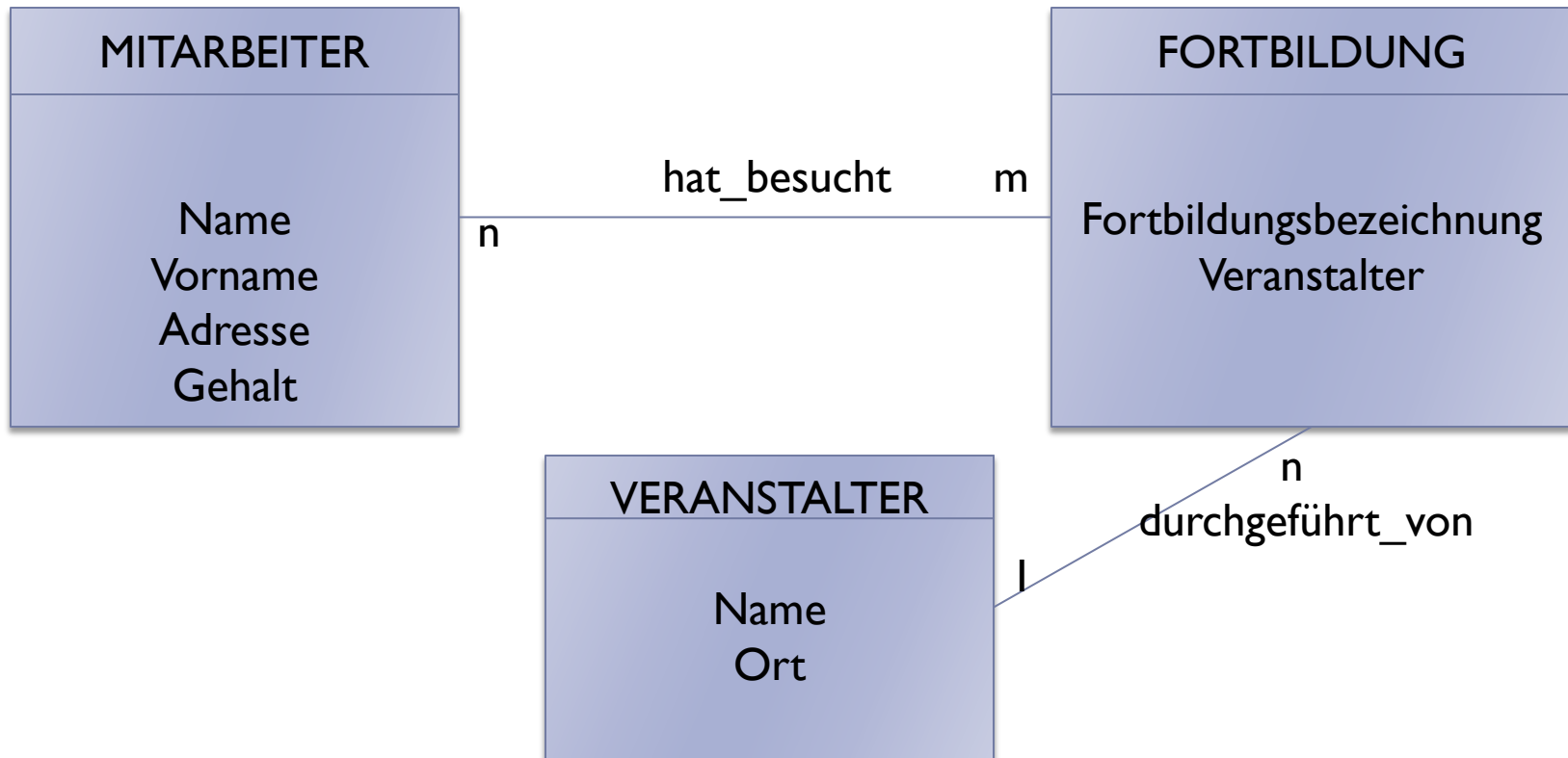
Veranstalter

<u>ID</u>	Name	Ort
1	X-Consult	Bonn
2	R&T	Basel

Zeichnen Sie das semantische Modell!

Arbeitsauftrag – Lösung

► Semantisches Modell



Übungsaufgabe

- ▶ Sie erhalten den Auftrag, eine Datenbank für das Ministerium zu erstellen, um einfach den Lehrerbedarf (nur Vollzeitkräfte) und die Zuweisungen zu managen.
- ▶ Die Datenbank soll Lehrer mit ihrer Fächerkombination, den Wunscheinsatzorten, dem aktuellen Einsatzort, der Anzahl der erfolglosen Gesuche und einem Freigabevermerk speichern
- ▶ Gespeichert werden sollen die Schulen mit Ort und deren Stellenbedarf.
- ▶ Entwerfen Sie ein semantisches und logisches Modell!

