

Datenbanken

Teil 2: Informationen

Kapitel 6: ER-Modell-Erweiterungen



Mehrfachbeziehungen

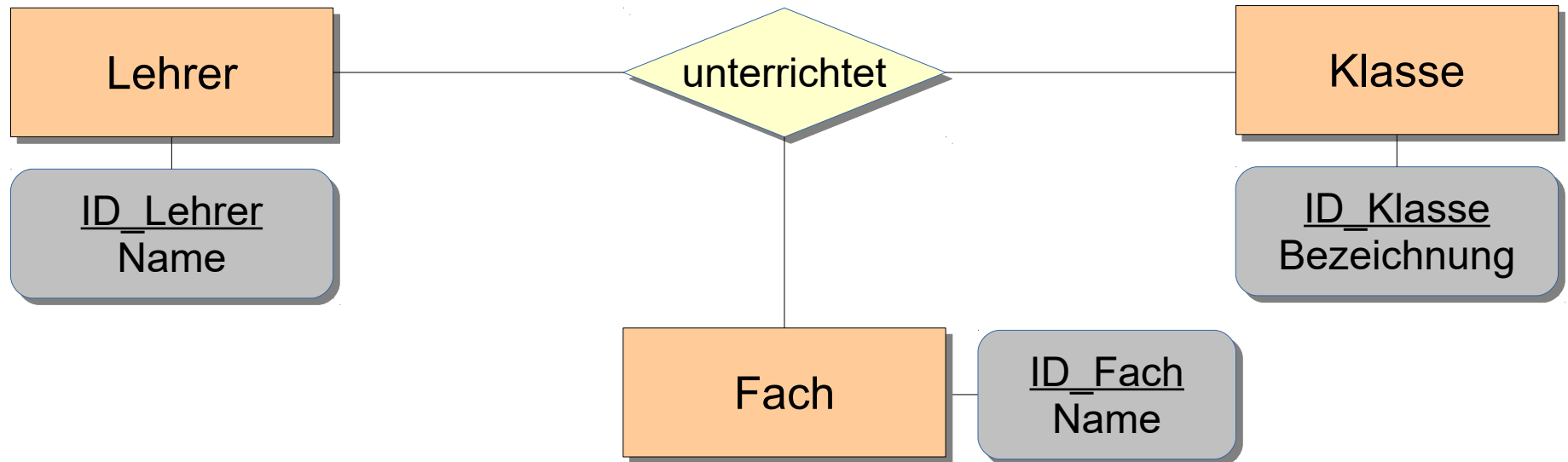
Festlegung der Anzahlangaben und Ableiten der Tabelle aus dem ER-Modell

1. Umsetzung der Mehrfachbeziehung als Beziehungstabelle
2. Optimierung der Tabelle
3. Anzahlangaben bei Mehrfachbeziehungen bestimmen
4. ER-Modell
5. Überführungsregel

Anforderung

Ich möchte wissen, in welcher Klasse welcher Lehrer welche Fächer unterrichtet?“

Umsetzung (Beziehungstabelle)



Anmerkung / Fragen

- Wie viele Tabellen entstehen?
- Kann aus den Tabellen abgeleitet werden, in welcher Klasse welcher Lehrer welches Fach unterrichtet?

Anforderung

Ich möchte

Drei Tabellen für die Entitäten

Lehrer

<u>ID_Lehrer</u>	Name
1	Müller
2	Schulte

Fach

<u>ID_Fach</u>	Name
1	Mathe
2	Deutsch

Klasse

<u>ID_Klasse</u>	Bezeichnung
1	BG
2	ITA

Umsetzen

L

ID
N

Eine Beziehungstabelle

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1	1
1	2	2
2	2	1
2	1	2

Anmerkung

- Welche
- Kann
- in

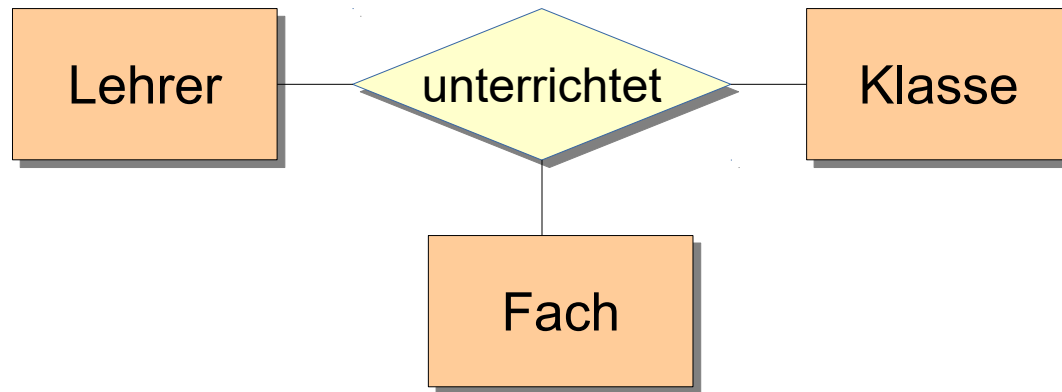


Welcher Lehrer unterrichtet in der Klasse BG das Fach Deutsch? Der Lehrer „Schulte“

Anforderung

Ich möchte wissen, in welcher Klasse welcher Lehrer welche Fächer unterrichtet?“

Umsetzung (Beziehungstabelle)



unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1	1
1	2	2
2	2	1
2	1	2

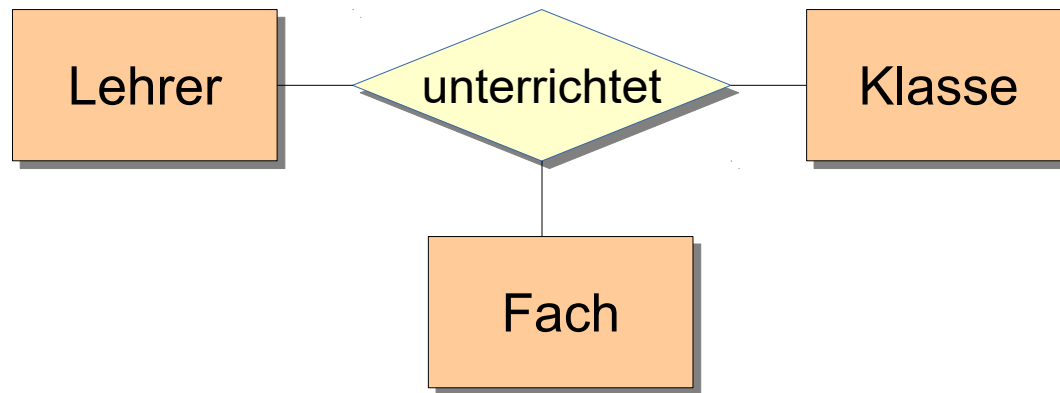
Fazit:

- Die Tabelle 'unterrichtet' ist eine mögliche Umsetzung der Dreifachbeziehung.
- Alle notwendigen Informationen lassen sich in der Tabelle Ablegen.

Anforderung

Ich möchte wissen, in welcher Klasse welcher Lehrer welche Fächer unterrichtet?“

Umsetzung (Beziehungstabelle)



unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1	1
1	2	2
2	2	1
2	1	2

Fazit:

- Die Tabelle 'unterrichtet' ist eine mögliche Umsetzung der Dreifachbeziehung.
- Alle notwendigen Informationen lassen sich in der Tabelle Ablegen.



Fragestellungen

Warum ist diese Umsetzung NICHT optimal?



Fragestellungen

Warum ist diese Umsetzung NICHT optimal?



Fragestellungen

Warum ist diese Umsetzung NICHT optimal?

Diese Frage lässt sich nur beantworten, wenn man neben der eigentlichen Anforderung ...



Fragestellungen

Warum ist diese Umsetzung NICHT optimal?

Diese Frage lässt sich nur beantworten, wenn man neben der eigentlichen Anforderung ...

Anforderung:

Ich möchte wissen, in welcher Klasse welcher Lehrer welche Fächer unterrichtet?“



Fragestellungen

Warum ist diese Umsetzung NICHT optimal?

Diese Frage lässt sich nur beantworten, wenn man neben der eigentlichen Anforderung auch weitere Eigenschaften bzw. Rahmenbedingungen der Beziehung untersucht

Anforderung:

Ich möchte wissen, in welcher Klasse welcher Lehrer welche Fächer unterrichtet?“



Fragestellungen

Warum ist diese Umsetzung NICHT optimal?

Diese Frage lässt sich nur beantworten, wenn man neben der eigentlichen Anforderung auch weitere Eigenschaften bzw. Rahmenbedingungen der Beziehung untersucht

Anforderung:

Ich möchte wissen, in welcher Klasse welcher Lehrer welche Fächer unterrichtet?“

Rahmenbedingung:

Ein Fach wird in einer Klasse immer nur von genau einem Lehrer unterrichtet.



Fragestellungen

Warum ist diese Umsetzung NICHT optimal?

Diese Frage lässt sich nur beantworten, wenn man neben der eigentlichen Anforderung auch weitere Eigenschaften bzw. Rahmenbedingungen der Beziehung untersucht

Anforderung:

Ich möchte wissen, in welcher Klasse welcher Lehrer welche Fächer unterrichtet?“

Rahmenbedingung:

Ein Fach wird in einer Klasse immer nur von genau einem Lehrer unterrichtet.

Beispiel

Existiert in der Tabelle 'unterrichtet'
der Datensatz 1(Müller), 1(Mathe), 1(BG)
Unterrichtet also der Lehrer Müller das
Fach Mathematik in der Klasse BG, ...

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1	1



Fragestellungen

Warum ist diese Umsetzung NICHT optimal?

Diese Frage lässt sich nur beantworten, wenn man neben der eigentlichen Anforderung auch weitere Eigenschaften bzw. Rahmenbedingungen der Beziehung untersucht

Anforderung:

Ich möchte wissen, in welcher Klasse welcher Lehrer welche Fächer unterrichtet?“

Rahmenbedingung:

Ein Fach wird in einer Klasse immer nur von genau einem Lehrer unterrichtet.

Beispiel

Existiert in der Tabelle 'unterrichtet' der Datensatz 1(Müller), 1(Mathe), 1(BG)
Unterrichtet also der Lehrer Müller das Fach Mathematik in der Klasse BG, dann kann es keinen zweiten Lehrer geben, der ebenfalls Mathe in der Klasse BG unterrichtet.

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1	1
2	1	1



Fragestellungen

Warum ist diese Umsetzung NICHT optimal?

Diese Frage löst die Anforderung der Beziehung

Anforderung

Ich möchte

Fehlerhafter Datensatz!
 Wenn Herr Müller (ID=1) das Fach Mathematik in der Klasse BG unterrichtet, kann nicht Herr Schulte (ID=2) ebenfalls in der Klasse BG das Fach Mathematik unterrichten!

man neben der eigentlichen Nebenbedingungen

...er welche Fächer unterrichtet?“

Rahmenbedingung

Ein Fach wird in

... nur von genau einem Lehrer unterrichtet.

Beispiel

Existiert in der Tabelle 'unterrichtet' der Datensatz 1(Müller), 1(Mathe), 1(BG) Unterrichtet also der Lehrer Müller das Fach Mathematik in der Klasse BG, dann kann es keinen zweiten Lehrer geben, der ebenfalls Mathe in der Klasse BG unterrichtet.

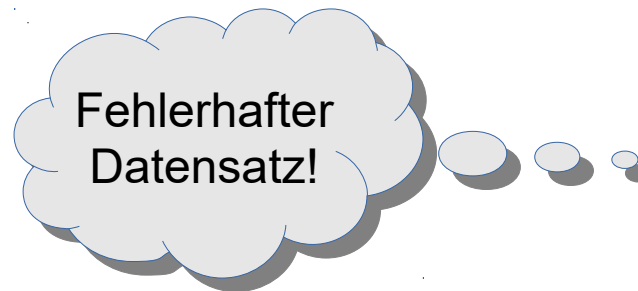
unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1	1
2	1	1



Fragestellungen

- Wie kann das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindert werden?



unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1	1
2	1	1



Fragestellungen

- Wie kann das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindert werden?
- Kann ein anders definierter Primärschlüssel das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindern?



unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1	1
2	1	1



Fragestellungen

- Wie kann das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindert werden?
- Kann ein anders definierter Primärschlüssel das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindern?

Kombiniert man den Schlüssel der Tabelle 'unterrichtet' nur aus den Fremdschlüsseln 'ID_Fach' und 'ID_Klasse', dann können:

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1	1
2	1	1



Fragestellungen

- Wie kann das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindert werden?
- Kann ein anders definierter Primärschlüssel das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindern?

Kombiniert man den Schlüssel der Tabelle 'unterrichtet' nur aus den Fremdschlüsseln 'ID_Fach' und 'ID_Klasse', dann können:

1. Keine fehlerhaften Datensätze mehr in die Tabelle eingetragen werden.

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1	1



Fragestellungen

- Wie kann das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindert werden?
- Kann ein anders definierter Primärschlüssel das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindern?

Kombiniert man den Schlüssel der Tabelle 'unterrichtet' nur aus den Fremdschlüsseln 'ID_Fach' und 'ID_Klasse', dann können:

1. Keine fehlerhaften Datensätze mehr in die Tabelle eingetragen werden.
2. Die Tabelle kann weiterhin alle zulässigen Datensätze aufnehmen.

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1	1



Fragestellungen

- Wie kann das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindert werden?
- Kann ein anders definierter Primärschlüssel das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindern?

Kombiniert man den Schlüssel der Tabelle 'unterrichtet' nur aus den Fremdschlüsseln 'ID_Fach' und 'ID_Klasse', dann können:

1. Keine fehlerhaften Datensätze mehr in die Tabelle eingetragen werden.
2. Die Tabelle kann weiterhin alle zulässigen Datensätze aufnehmen.

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1	1



Fragestellungen

- Wie erkennt man, welche Fremdschlüssel zum neuen Schlüssel der Beziehungstabelle kombiniert werden müssen?



Fragestellungen

- Wie kann das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindert werden?
- Kann ein anders definierter Primärschlüssel das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindern?

Kombiniert man den Schlüssel der Tabelle 'unterrichtet' nur aus den Fremdschlüsseln 'ID_Fach' und 'ID_Klasse', dann können:

1. Keine fehlerhaften Datensätze mehr in die Tabelle eingetragen werden.
2. Die Tabelle kann weiterhin alle zulässigen Datensätze aufnehmen.

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1	1



Fragestellungen

- Wie erkennt man, welche Fremdschlüssel zum neuen Schlüssel der Beziehungstabelle kombiniert werden müssen?
- Welche allgemeine Überführungsregel für Mehrfachbeziehungen lässt sich ableiten?



Fragestellungen

- Wie kann das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindert werden?
- Kann ein anders definierter Primärschlüssel das Eintragen fehlerhafter Datensätze verhindern?

Kombiniert man den Schlüssel der Tabelle 'unterrichtet' nur aus den Fremdschlüsseln 'ID_Fach' und 'ID_Klasse', dann können:

1. Keine fehlerhaften Datensätze mehr in die Tabelle eingetragen werden.
2. Die Tabelle kann weiterhin alle zulässigen Datensätze aufnehmen.

unterrichtet

<u>ID_Lehrer</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Klasse</u>
1	1	1



Fragestellungen

- Wie erkennt man, welche Fremdschlüssel zum neuen Schlüssel der Beziehungstabelle kombiniert werden müssen?
- Welche allgemeine Überführungsregel für Mehrfachbeziehungen lässt sich ableiten?

Dazu müssen die Anzahlangaben der Mehrfachbeziehung betrachtet werden!

Anzahlangabe

Definition: Anzahlangabe

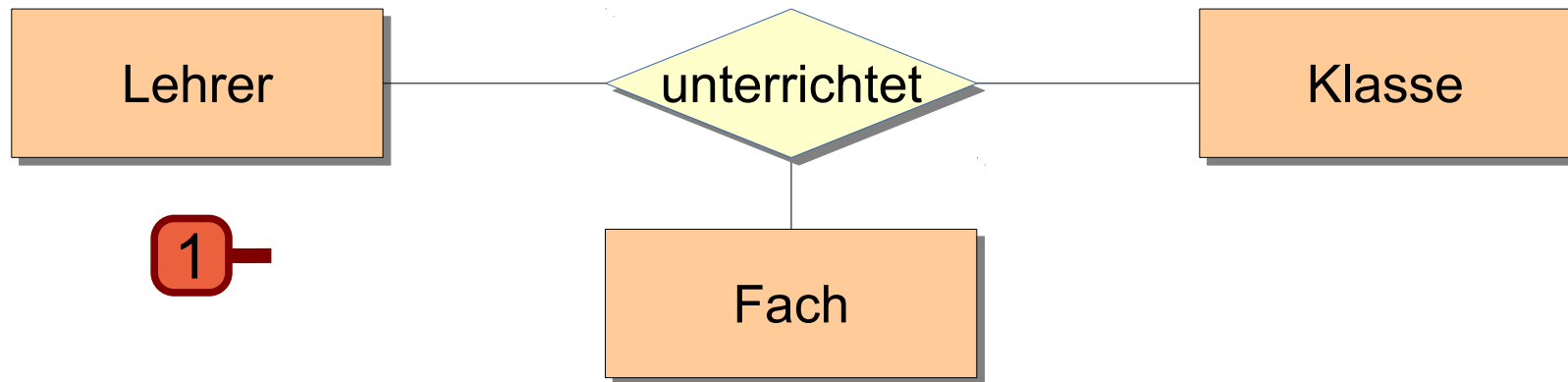
Durch die Anzahlangabe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Frage: Ein Lehrer

Anzahlangebe

Definition: Anzahlangebe

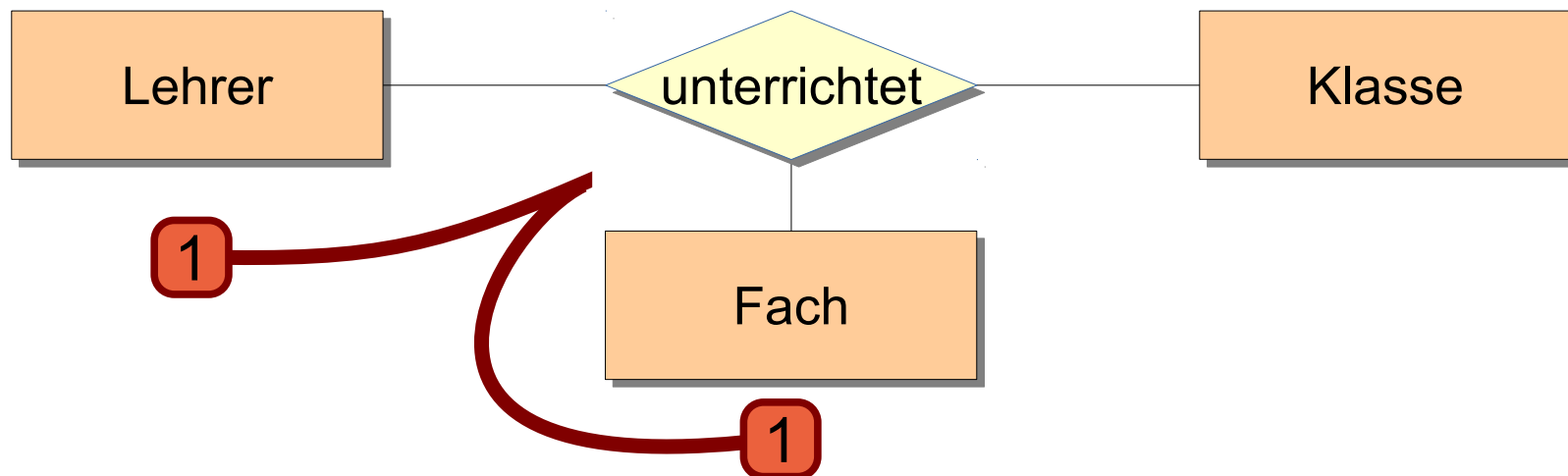
Durch die Anzahlangebe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Frage: Ein Lehrer _____ unterrichtet ein Fach

Anzahlangebe

Definition: Anzahlangebe

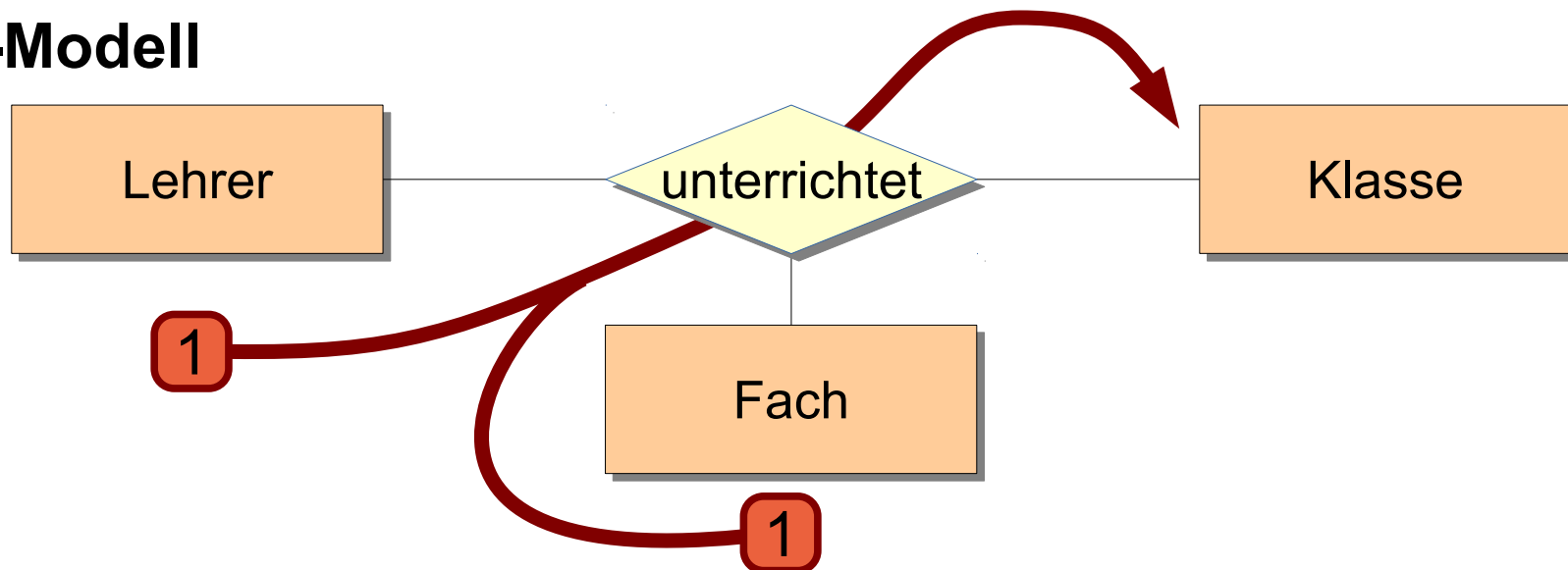
Durch die Anzahlangebe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Frage: Ein Lehrer _____ unterrichtet ein Fach _____ in wie vielen Klassen?

Anzahlangebe

Definition: Anzahlangebe

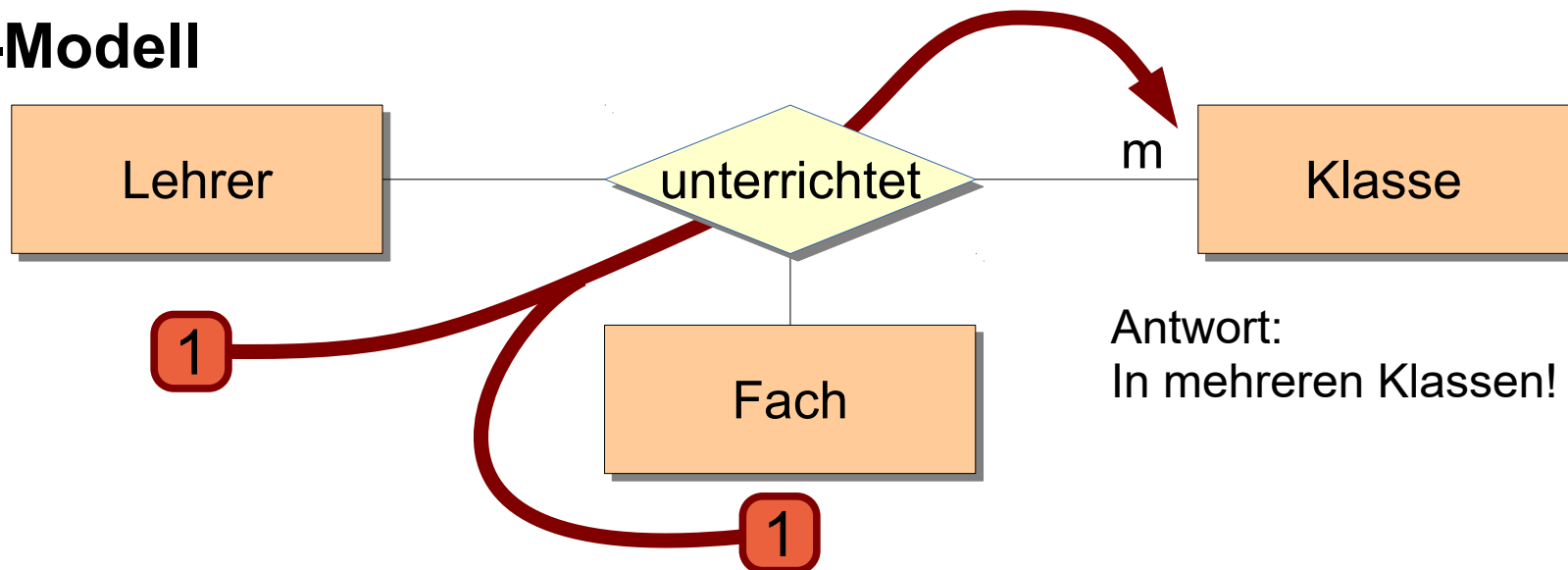
Durch die Anzahlangebe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Frage: Ein Lehrer _____ unterrichtet ein Fach _____ in wie vielen Klassen?

Anzahlangabe

Definition: Anzahlangabe

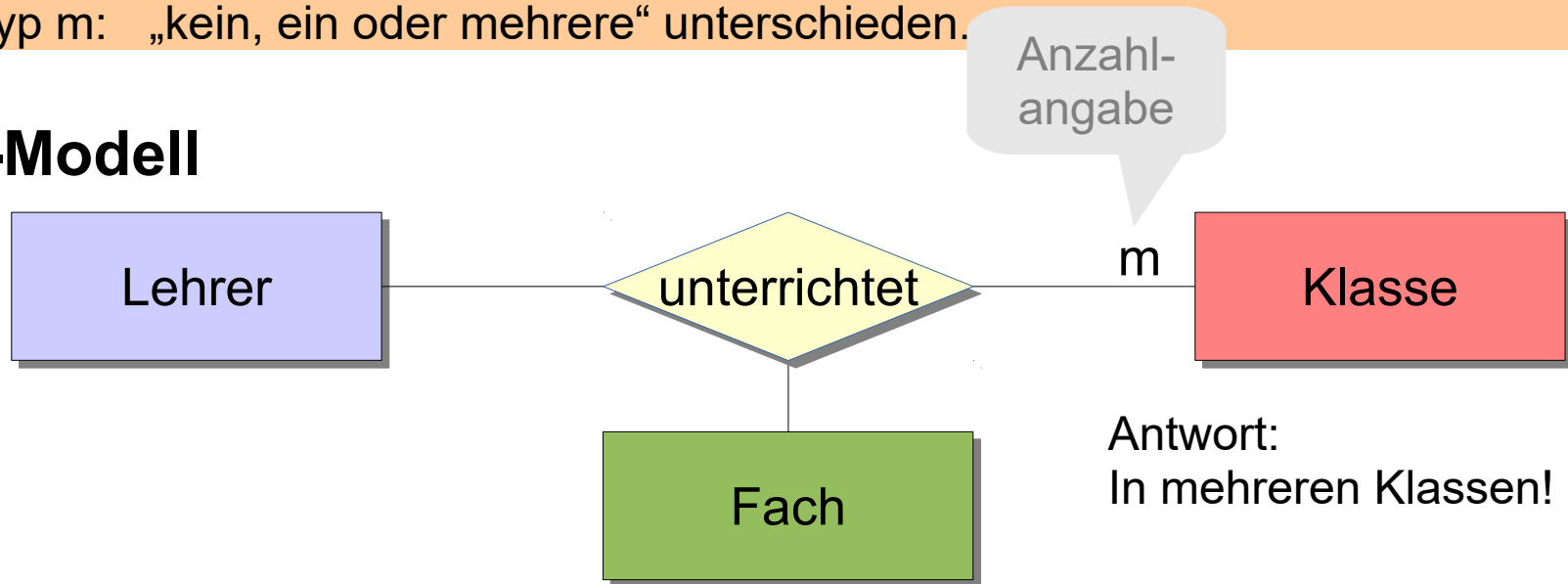
Durch die Anzahlangabe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Antwort:
In mehreren Klassen!

Frage: Ein Lehrer _____ unterrichtet ein Fach _____ in wie vielen Klassen?

Anzahlangabe

Definition: Anzahlangabe

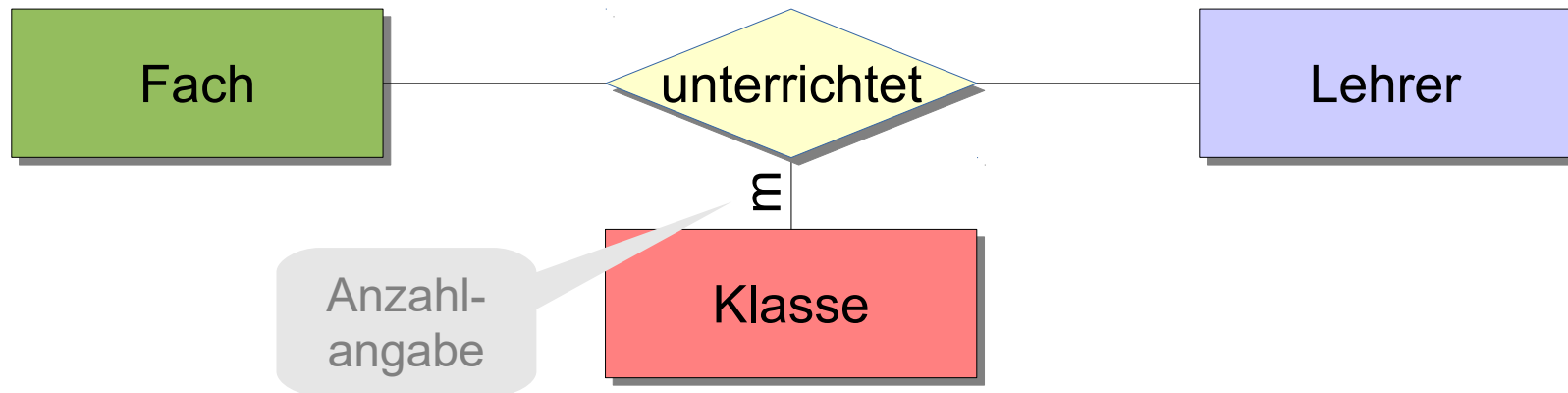
Durch die Anzahlangabe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Frage:

Anzahlangebe

Definition: Anzahlangebe

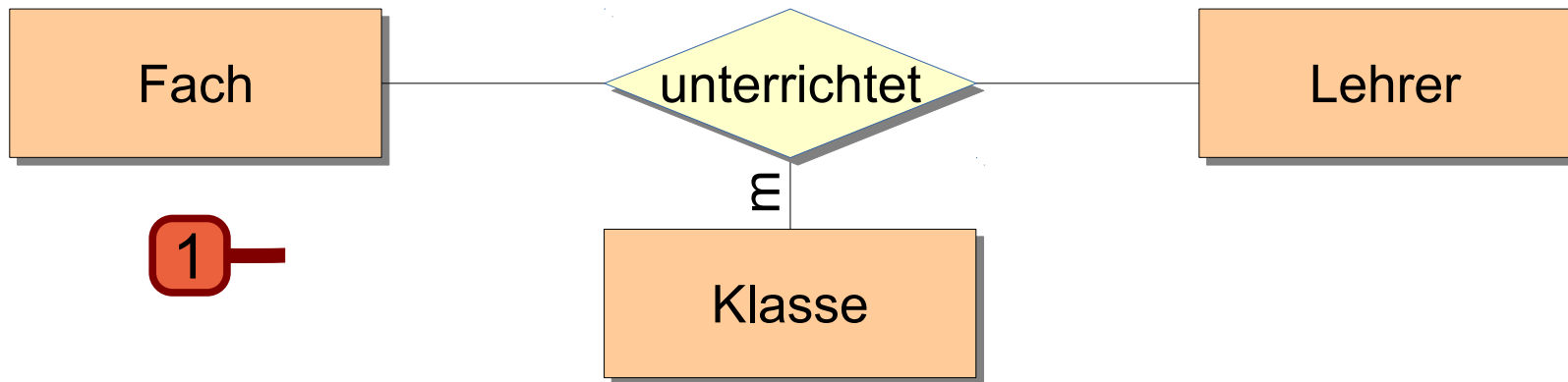
Durch die Anzahlangebe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Frage: Ein Fach

Anzahlangebe

Definition: Anzahlangebe

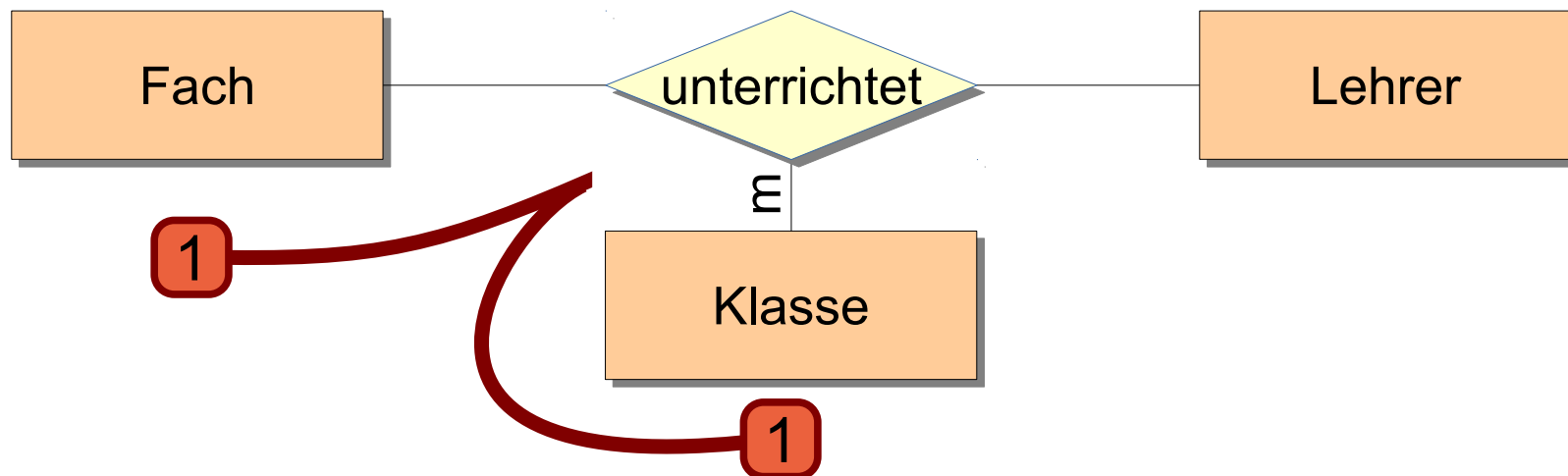
Durch die Anzahlangebe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Frage: Ein Fach _____ wird in einer Klasse

Anzahlangebe

Definition: Anzahlangebe

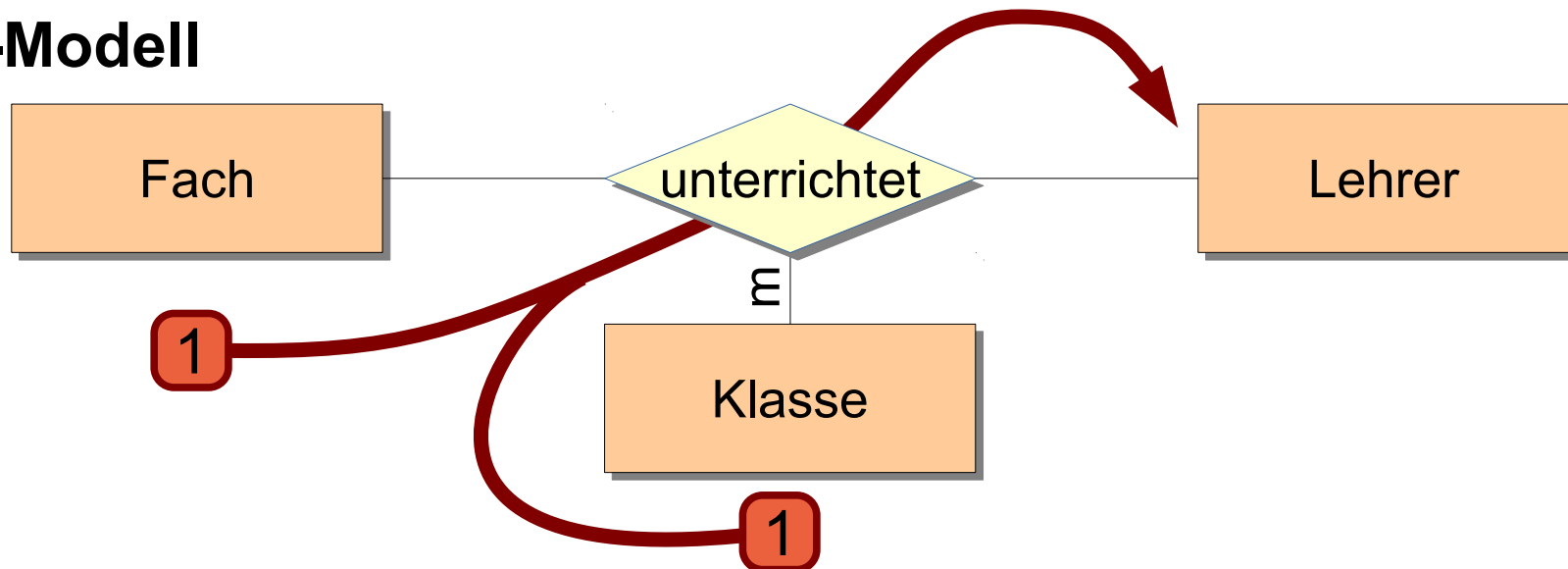
Durch die Anzahlangebe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Frage: Ein Fach _____ wird in einer Klasse _____ von wie vielen Lehrern unterrichtet?

Anzahlangabe

Definition: Anzahlangabe

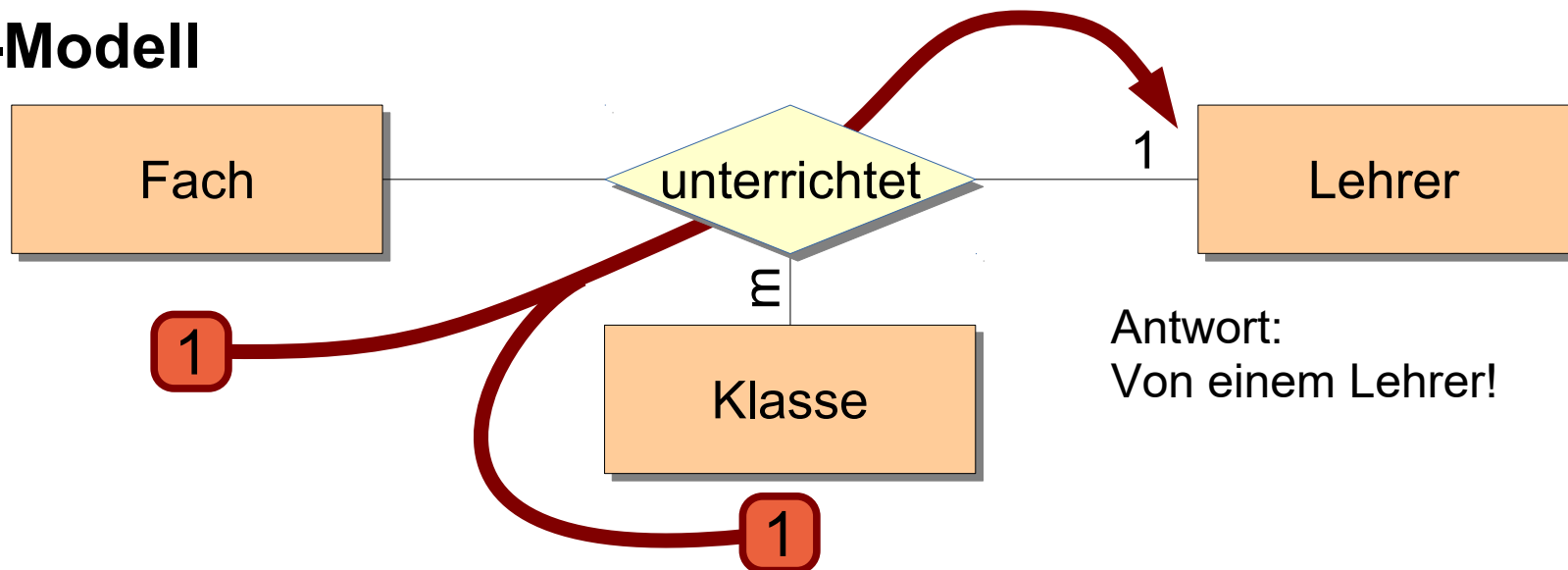
Durch die Anzahlangabe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Frage: Ein Fach _____ wird in einer Klasse _____ von wie vielen Lehrern unterrichtet?

Anzahlangabe

Definition: Anzahlangabe

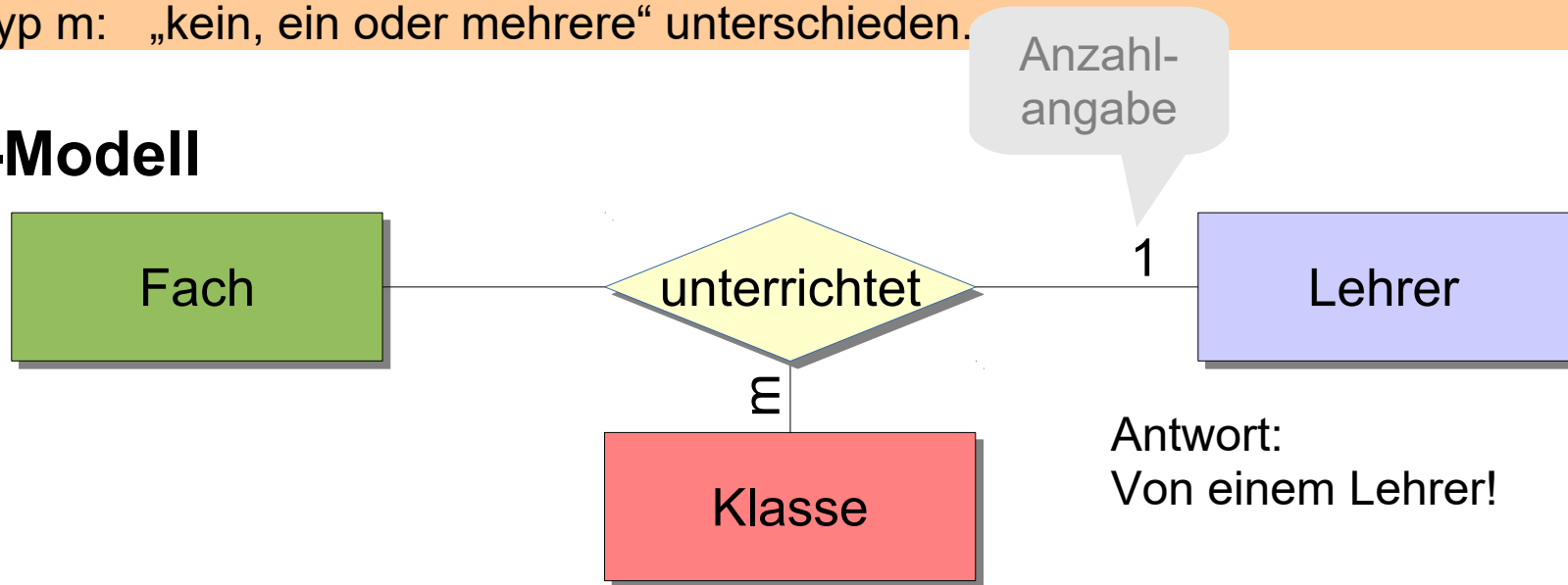
Durch die Anzahlangabe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Frage: Ein Fach _____ wird in einer Klasse _____ von wie vielen Lehrern unterrichtet?

Anzahlangabe

Definition: Anzahlangabe

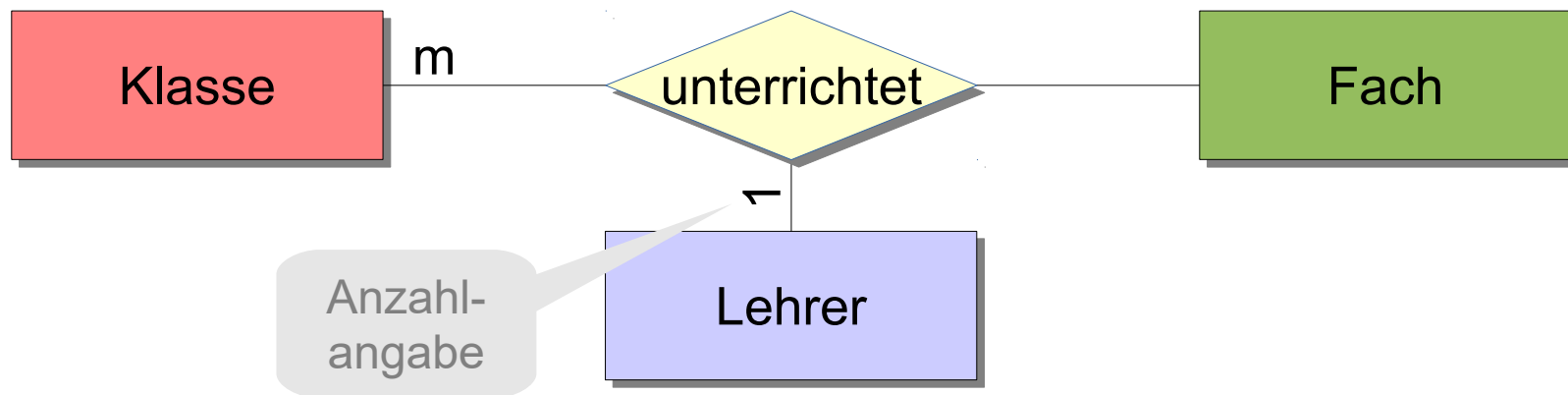
Durch die Anzahlangabe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Frage:

Anzahlangebe

Definition: Anzahlangebe

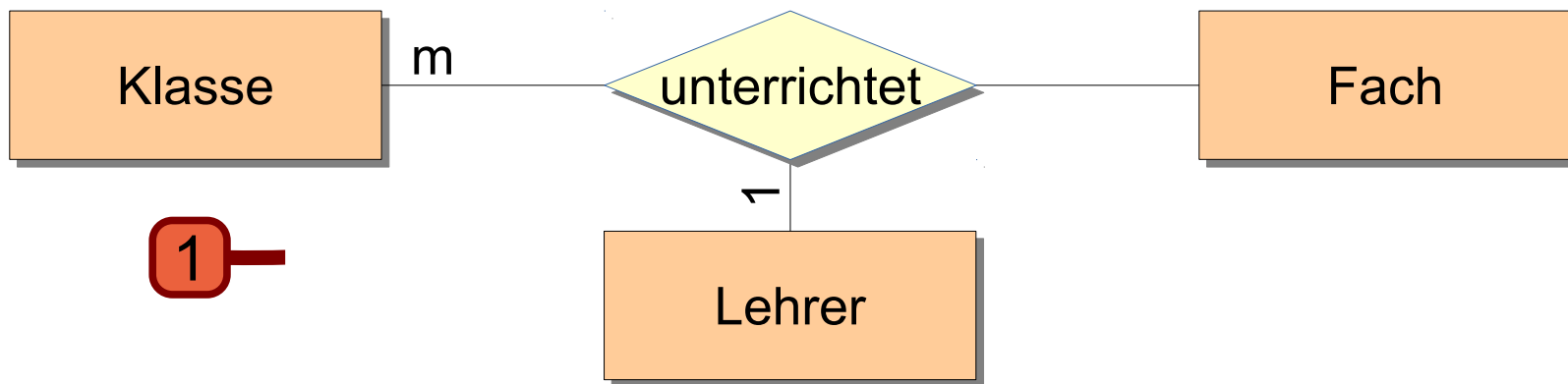
Durch die Anzahlangebe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Frage: In einer Klasse

Anzahlangebe

Definition: Anzahlangebe

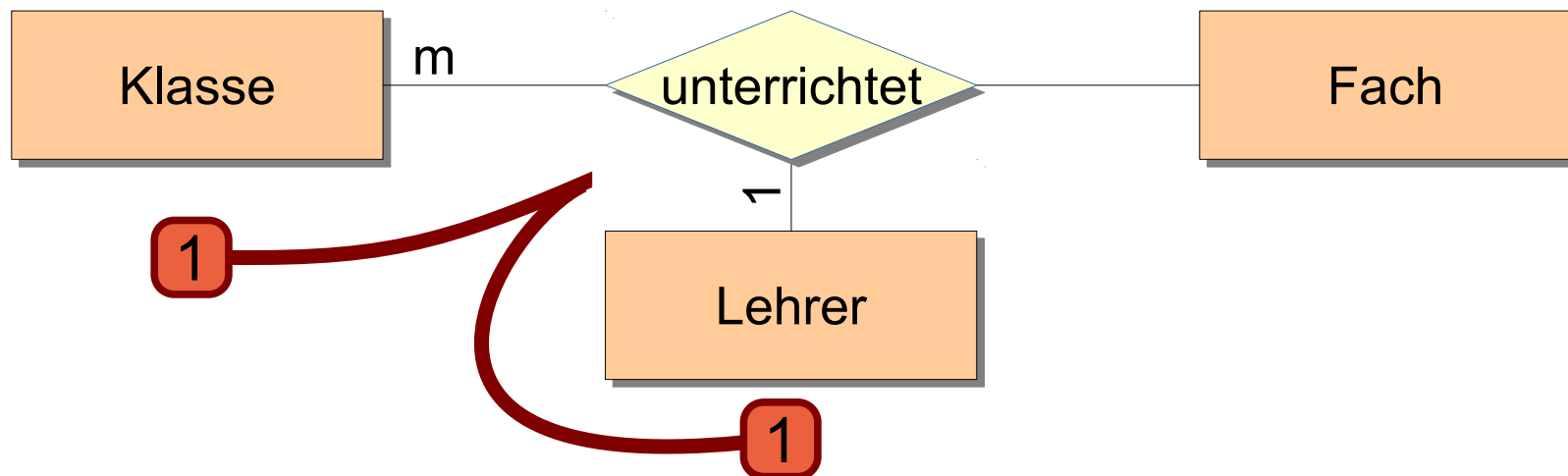
Durch die Anzahlangebe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Frage: In einer Klasse _____ unterrichtet ein Lehrer

Anzahlangebe

Definition: Anzahlangebe

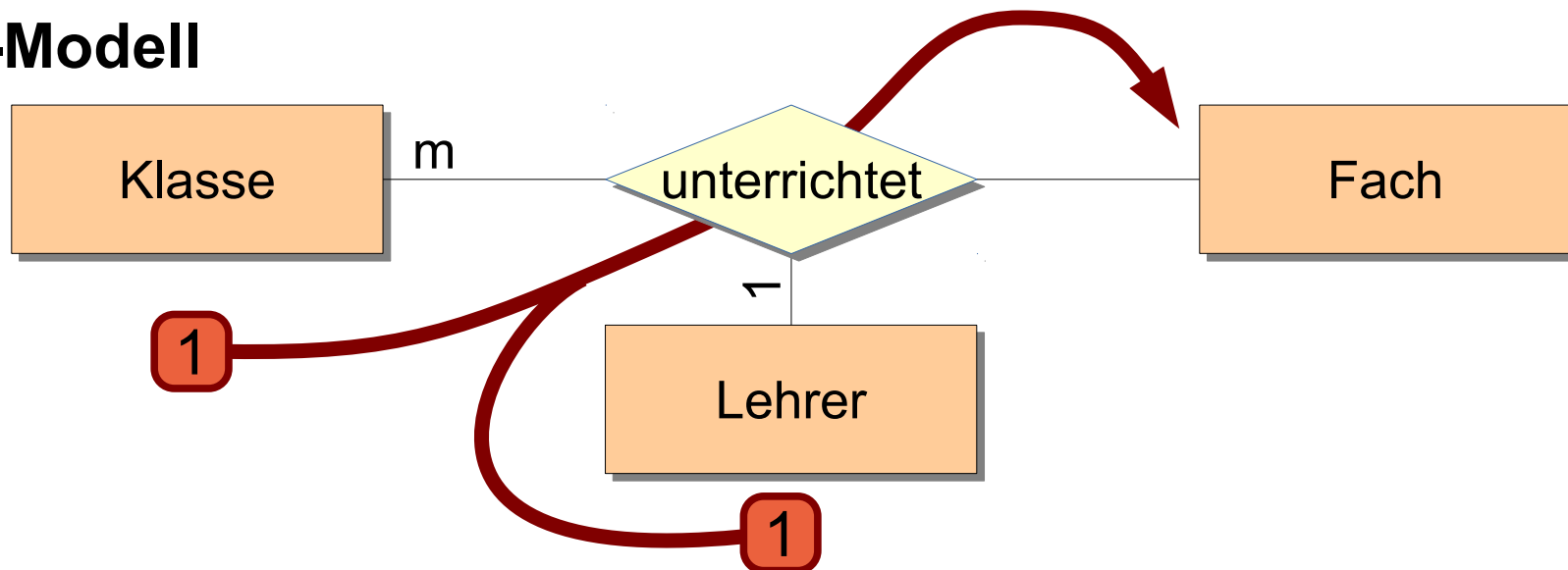
Durch die Anzahlangebe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Frage: In einer Klasse _____ unterrichtet ein Lehrer _____ wie viele Fächer?

Anzahlangebe

Definition: Anzahlangebe

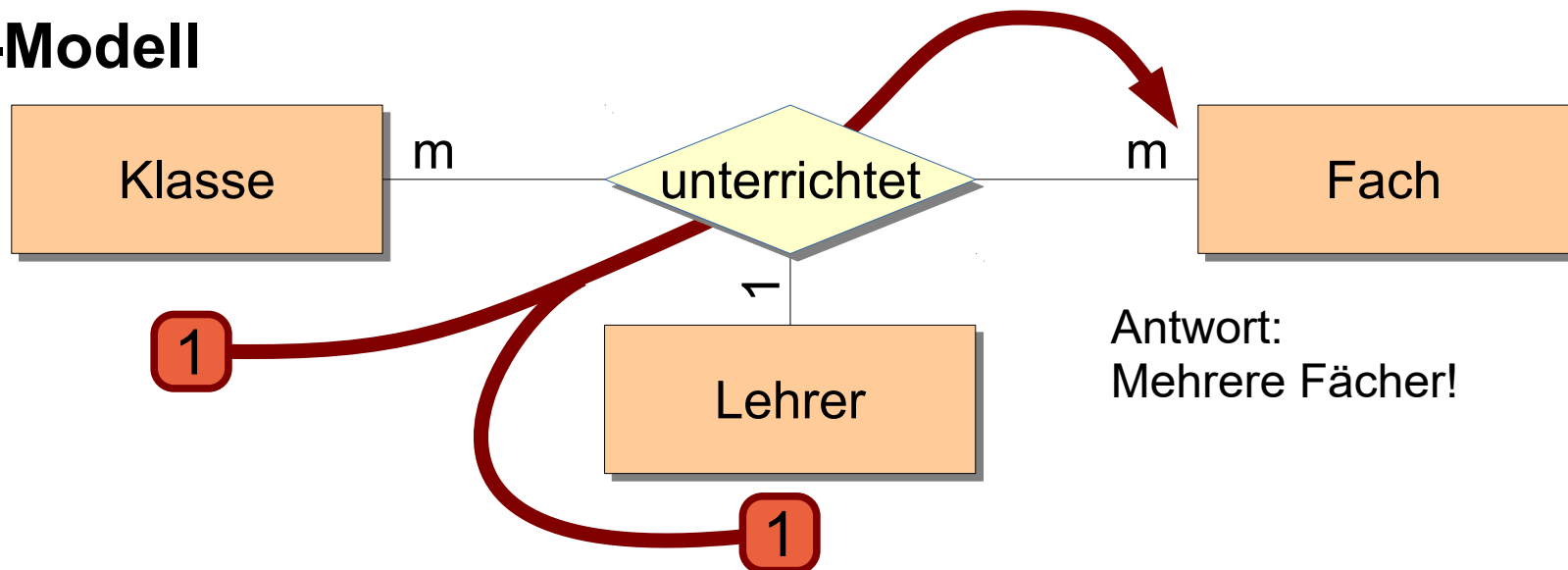
Durch die Anzahlangebe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Antwort:
Mehrere Fächer!

Frage: In einer Klasse _____ unterrichtet ein Lehrer _____ wie viele Fächer?

Anzahlangebe

Definition: Anzahlangebe

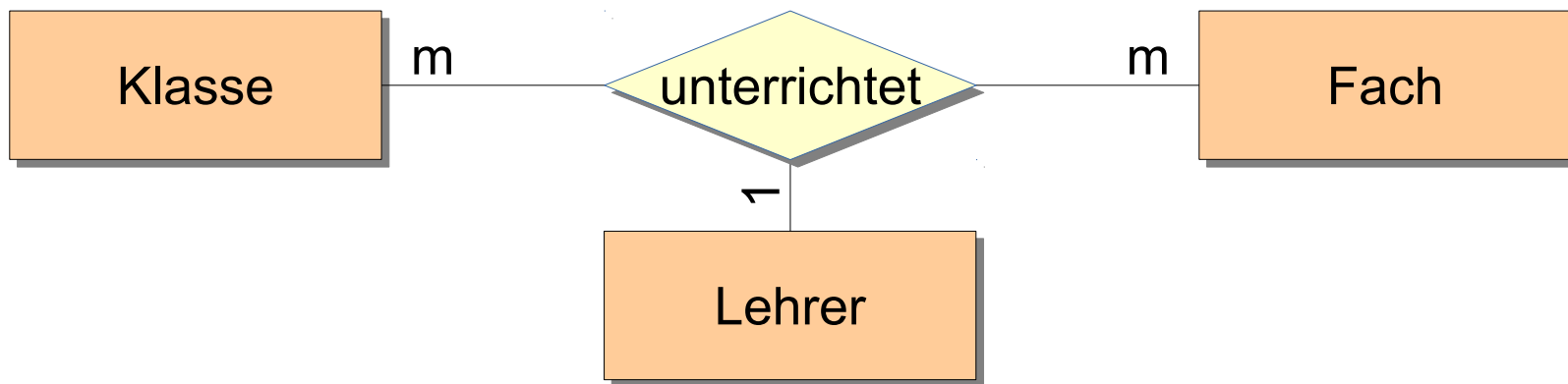
Durch die Anzahlangebe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

ER-Modell



Welche
Beziehungs-
art?

Anzahlangebe

Definition: Anzahlangebe

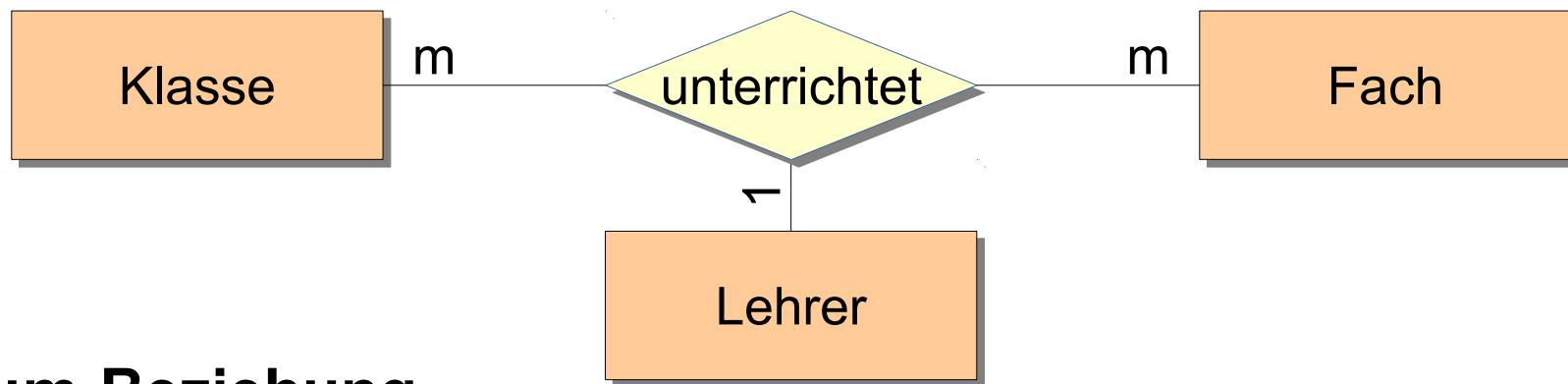
Durch die Anzahlangebe wird bestimmt, wie viele Objekte einer Entität durch die Beziehung von je einem Objekt aller übrigen Entitäten beeinflusst werden.

Es werden dabei die Anzahlangaben vom

Typ 1: „kein oder ein“ und

Typ m: „kein, ein oder mehrere“ unterschieden.

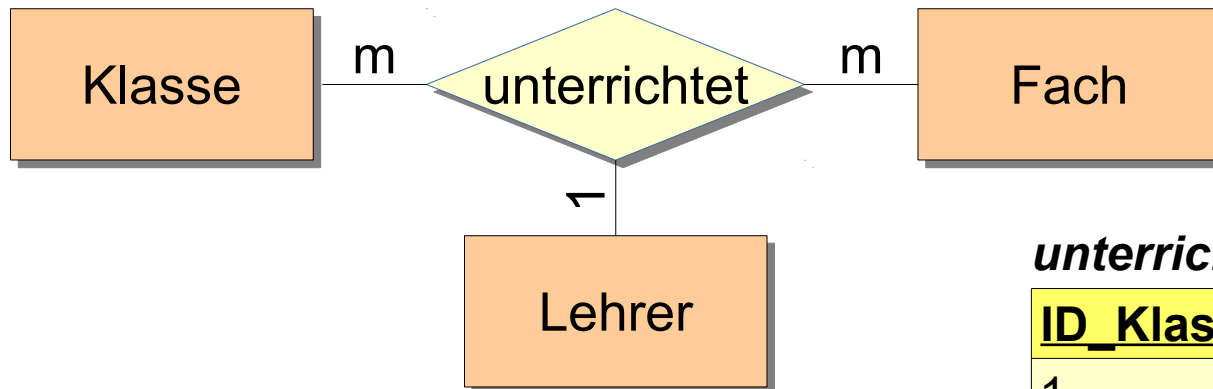
ER-Modell



1:m:m-Beziehung

Die Beziehung 'unterrichtet' zwischen den Entitäten 'Klasse', 'Fach' und 'Lehrer' ist eine 1:m:m-Dreifachbeziehung.

Überführungsregel



unterrichtet

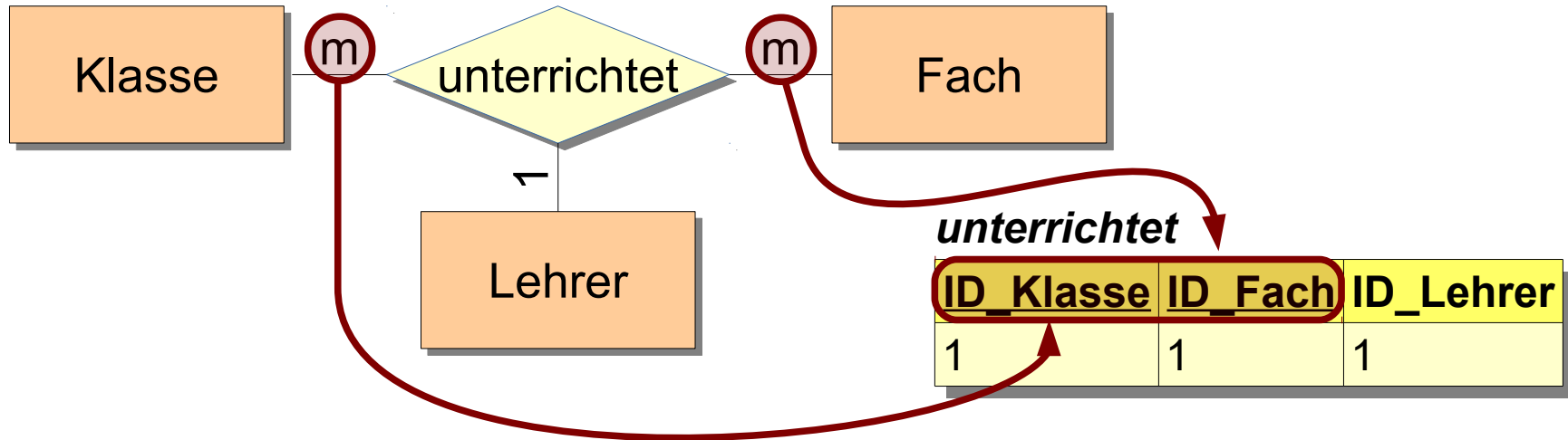
<u>ID_Klasse</u>	<u>ID_Fach</u>	<u>ID_Lehrer</u>
1	1	1



Fragestellungen

- Wie erkennt man, welche Fremdschlüssel zum neuen Schlüssel der Beziehungstabelle kombiniert werden müssen?
- Welche allgemeine Überführungsregel für Mehrfachbeziehungen lässt sich ableiten?

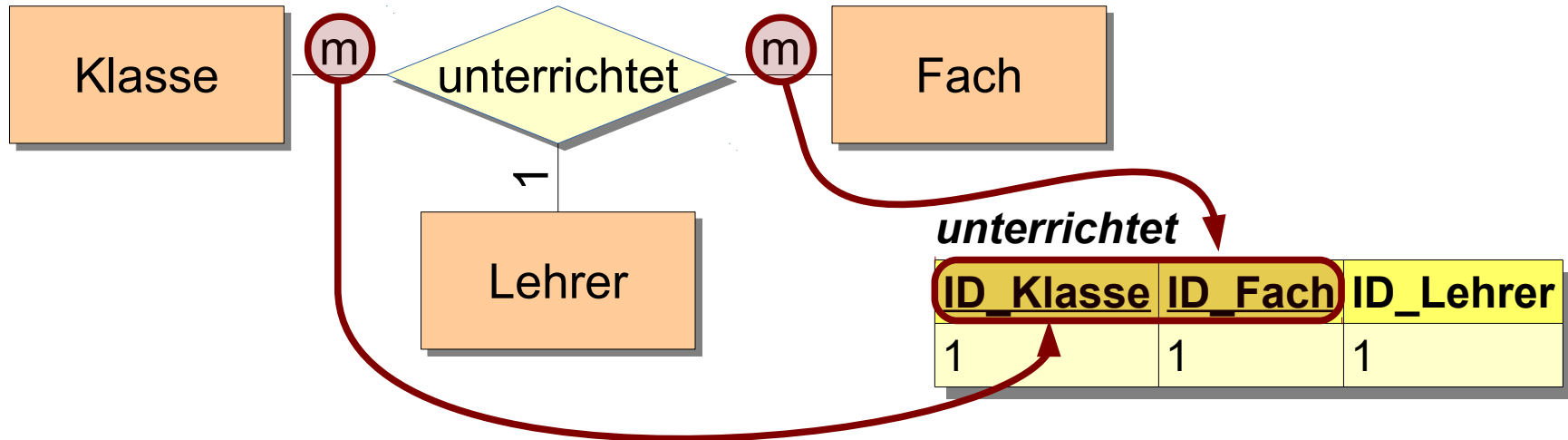
Überführungsregel



Fragestellungen

- Wie erkennt man, welche Fremdschlüssel zum neuen Schlüssel der Beziehungstabelle kombiniert werden müssen?
- Welche allgemeine Überführungsregel für Mehrfachbeziehungen lässt sich ableiten?

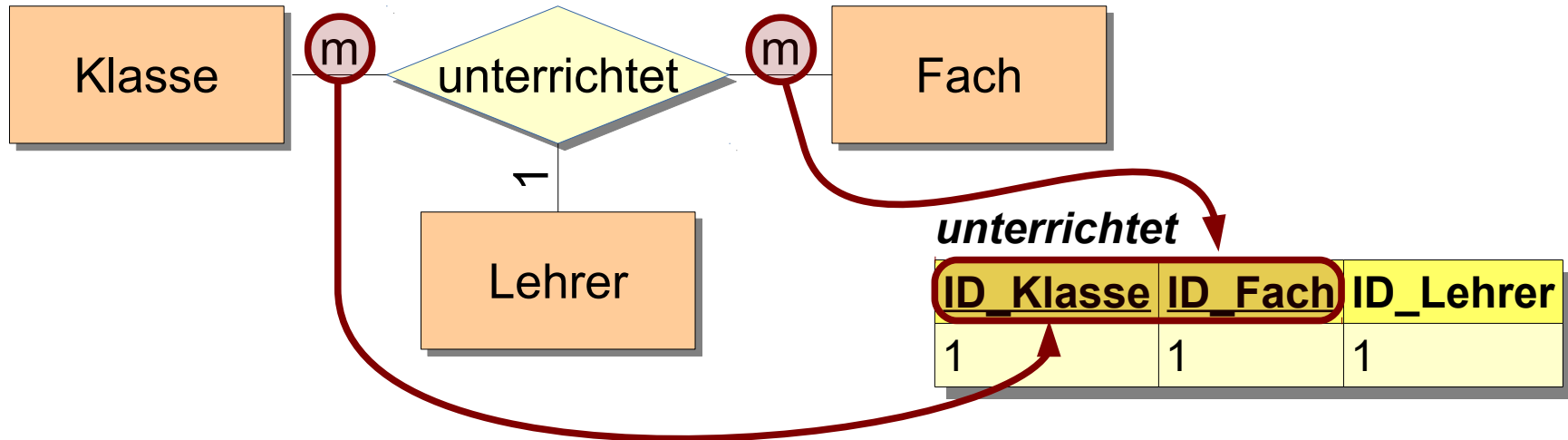
Überführungsregel



Überführungsregel Mehrfachbeziehungen

Eine Mehrfachbeziehung, die sich nicht durch mehrere m:m-Beziehungen darstellen lässt, muss als eigenständige Tabelle realisiert werden.

Überführungsregel

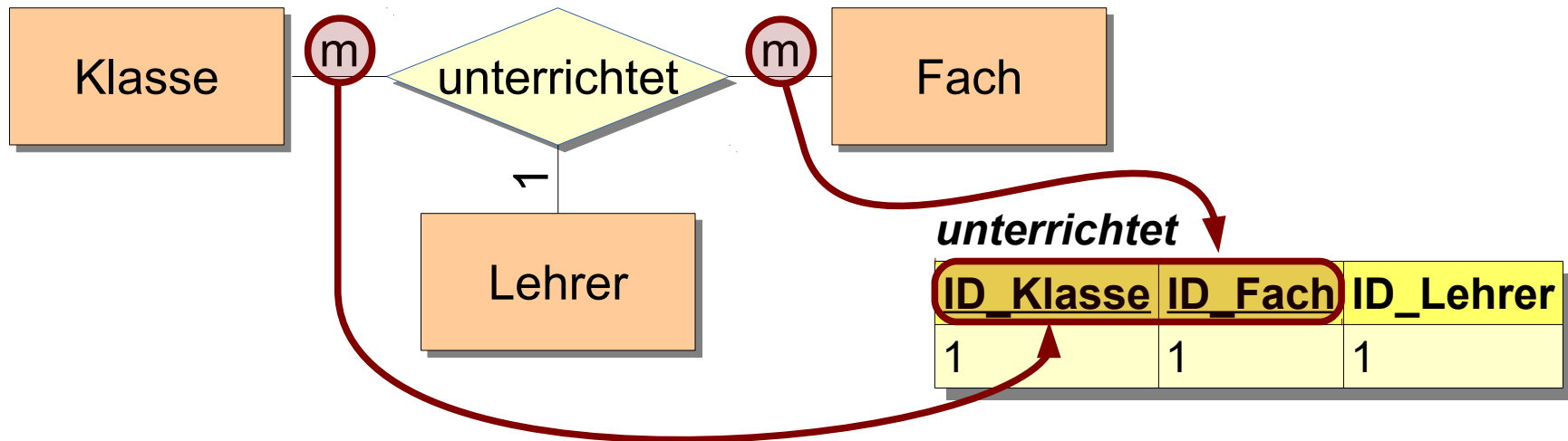


Überführungsregel Mehrfachbeziehungen

Eine Mehrfachbeziehung, die sich nicht durch mehrere m:m-Beziehungen darstellen lässt, muss als eigenständige Tabelle realisiert werden.

In diese Beziehungstabelle müssen die Schlüssel der zugehörigen Entitäten als Fremdschlüssel aufgenommen werden.

Überführungsregel

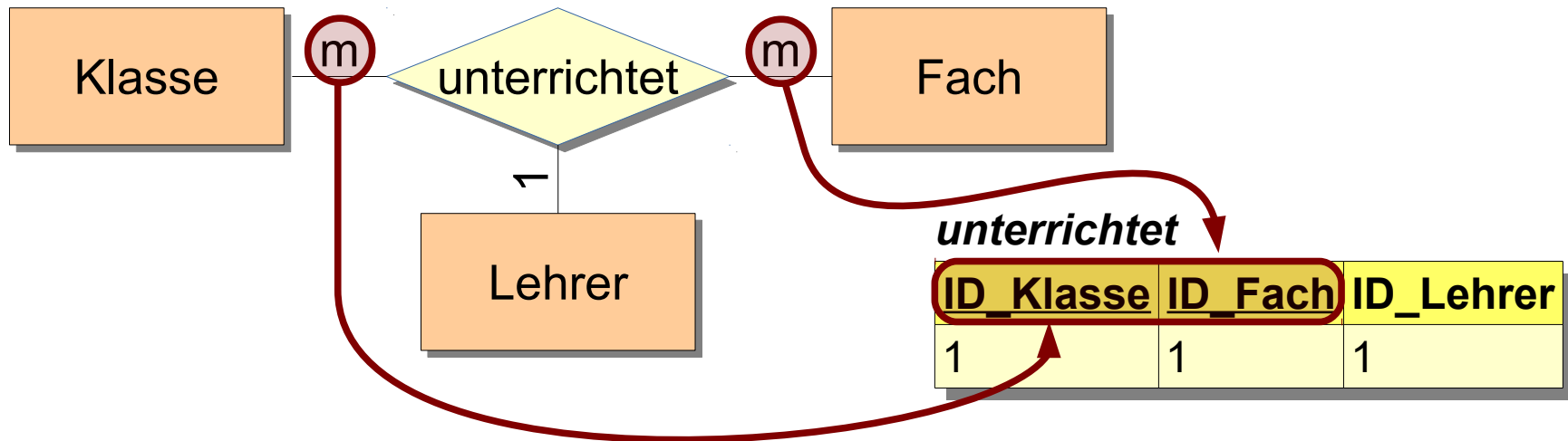


Überführungsregel Mehrfachbeziehungen

Eine Mehrfachbeziehung, die sich nicht durch mehrere m:m-Beziehungen darstellen lässt, muss als eigenständige Tabelle realisiert werden.

In diese Beziehungstabelle müssen die Schlüssel der zugehörigen Entitäten als Fremdschlüssel aufgenommen werden. Der Schlüssel der Beziehungstabelle wird aus einer Kombination der Fremdschlüssel gebildet.

Überführungsregel



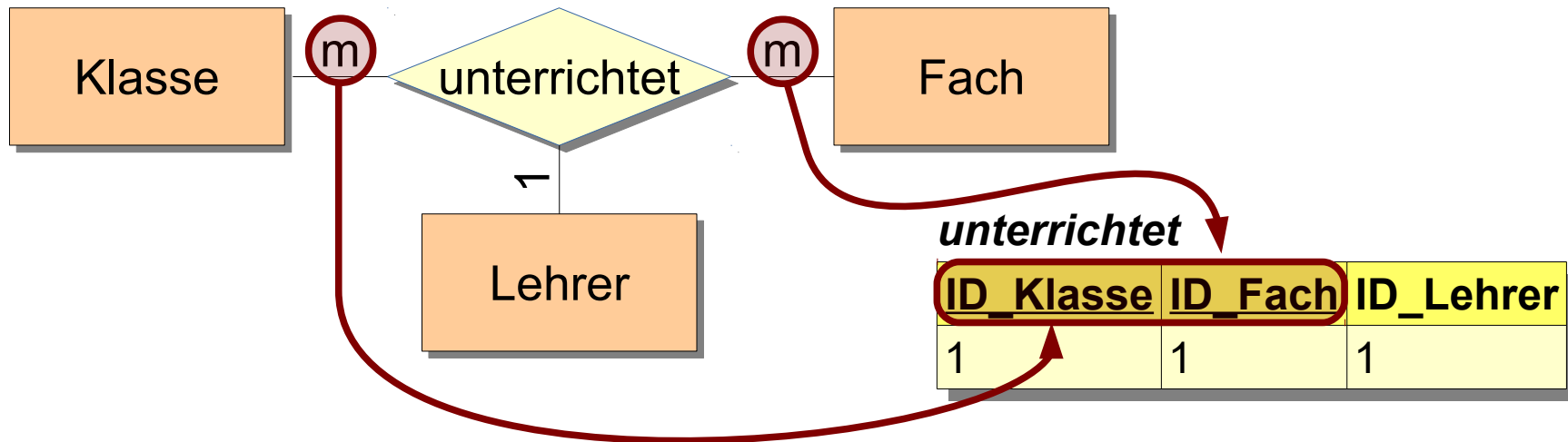
Überführungsregel Mehrfachbeziehungen

Eine Mehrfachbeziehung, die sich nicht durch mehrere m:m-Beziehungen darstellen lässt, muss als eigenständige Tabelle realisiert werden.

In diese Beziehungstabelle müssen die Schlüssel der zugehörigen Entitäten als Fremdschlüssel aufgenommen werden. Der Schlüssel der Beziehungstabelle wird aus einer Kombination der Fremdschlüssel gebildet.

- Fremdschlüssel, die aus Entitäten mit Anzahlangabe 'm' stammen, sind zwingend zur Bildung des Schlüssels der Beziehungstabelle notwendig.

Überführungsregel



Überführungsregel Mehrfachbeziehungen

Eine Mehrfachbeziehung, die sich nicht durch mehrere m:m-Beziehungen darstellen lässt, muss als eigenständige Tabelle realisiert werden.

In diese Beziehungstabelle müssen die Schlüssel der zugehörigen Entitäten als Fremdschlüssel aufgenommen werden. Der Schlüssel der Beziehungstabelle wird aus einer Kombination der Fremdschlüssel gebildet.

- Fremdschlüssel, die aus Entitäten mit Anzahlangabe 'm' stammen, sind zwingend zur Bildung des Schlüssels der Beziehungstabelle notwendig.
- Fremdschlüssel, die aus Entitäten mit Anzahlangabe '1' stammen, sind evtl. zur Bildung des Schlüssels der Beziehungstabelle NICHT notwendig.